ZOOLOGICA.

Original-Abhandlungen

aus

dem Gesamtgebiete der Zoologie.

Herausgegeben

von

Professor Dr. Carl Chun in Leipzig.

Heft 42. II.

Siebenzehnter Band.

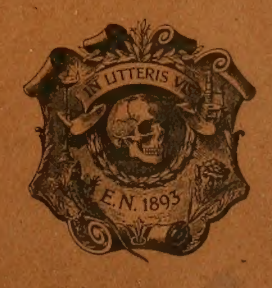
Sechste Lieferung.

Inhalt:

C. Börner, Beiträge zur Morphologie der Arthropoden. I:
Ein Beitrag zur Kenntnis der Pedipalpen.

Zweite Hälfte.

Mit 3 Tafeln und 46 Textfiguren.





STUTTGART.
Verlag von Erwin Nägele.
1904.

ZOOLOGICA.

Original-Abhandlungen

aus

dem Gesamtgebiete der Zoologie.

Herausgegeben

von

Dr. Carl Chun in Leipzig.

Siebzehnter Band.

1903—1906.

STUTTGART.

E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (E. Nägele).

1906.

Druck von Carl Rembold, Heilbronn a. N.

Inhalt.

Heft 40.

Heft 41.

Heft 42.

Gefäße unter der Hypodermis, d. h. außerhalb jenes voluminösen durch die Chylusläppchen der Darmdivertikel, den Malpighischen Gefäßen und dem Fettgewebe gebildeten Organkomplexes, dem Perikard zuführen, ohne besondere Schwierigkeit zu erkennen. Die von Ray Lankester und seinen Schülern (40) von *Limulus* und *Scorpionen* zuerst beschriebenen Pericardioventral-Muskeln finden sich gleichfalls bei den Pedipalpen, wo sie bei *Thelyphonen* und *Tarantuliden* eine ähnliche Lagerung zu den tergosternalen Muskeln einnehmen, wie es für die *Scorpione* zutrifft. Bei *Trithyreus cambridgei* und *Koenenia mirabilis* habe ich vergeblich nach ihnen gesucht.

Das Herz stellt hier bekanntlich, ähnlich wie bei den *Scorpionen*, einen langgestreckten Schlauch dar, der sich nach hinten bis zwischen die beiden letzten Dorsoventralmuskelpaare (bei *Thelyphoniden* und *Amblypygen* bis an den Vorderrand des 8., bei *Trithyreus* des 7, bei *Koenenia* wahrscheinlich nur bis an den Hinterrand des 5. Segmentes) ausdehnt, wo er sich bis in die Arteria caudalis unmittelbar verlängert. Der prosomale Abschnitt des Herzens scheint nur bei den *Thelyphoniden* noch als solches angesprochen werden zu können, indem er 2 allerdings weniger auffällige und bisher vermißte Ostiolenpaare trägt, deren eines eben vor dem 1. Dorsoventralmuskelpaar des Hinterleibes, deren zweites etwa in der Mitte zwischen jenem und der die Basis des Oberschlundganglions umfassenden Gabel der Aorta cephalica gelegen ist (Textfig. 53). Bei den *Tarantuliden* fanden sich keine Ostiolen mehr in der prosomalen Herzverlängerung, welche folglich in gleicher Weise, wie bei den *Araneen*, mit Recht den schon lange gebräuchlichen Namen der Kopfaorta verdient. Dies gilt übrigens auch für die *Tartariden (Trithyreus)*.

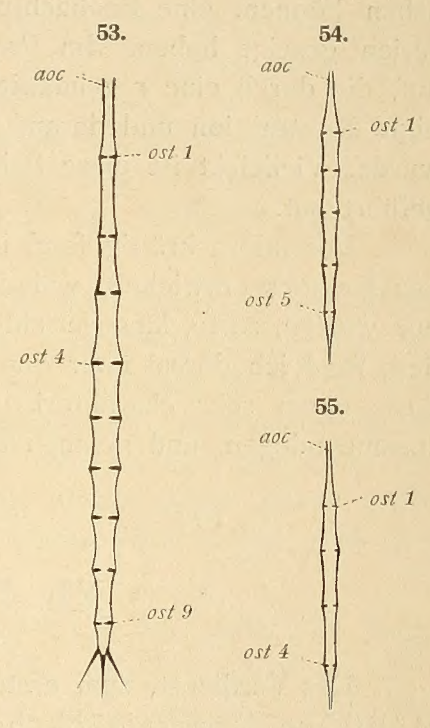


Fig. 53.
Schema eines *Thelyphoniden*-Herzens; die Aorta cephalica (aoc) ist eben vor ihrer Gabelung (dicht hinter dem Oberschlundganglion) abgeschnitten.

Fig. 54.
Dasselbe v. *Trithyreus cambridgei* (Thor.) ♀.

Fig. 55.
Dasselbe von *Koenenia mirabilis* (Gr.) ♀.

Die Zahl der Ostiolenpaare beträgt im Hinterleibe bei den *Thelyphoniden* 7, bei den *Tarantuliden* 6, bei *Trithyreus* 5 und bei *Koenenia* vermutlich, nach Untersuchung lebender Objekte, nur 4. Die *Thelyphoniden,* welche in der Zahl ihrer Herzkammern jedenfalls noch die ursprünglichsten sein dürften, zeigen am Herzen mithin noch 9 Ostiolenpaare.

Daß auch *Koenenia* im Besitze eines dem der anderen Arachniden vergleichbaren Herzens ist, wurde neuerdings von Miss Rucker (57), trotz der Angabe Grassi's (26), welcher die Pulsation des Herzens beobachtet haben will, bestritten. Die amerikanische Forscherin sagt: „its definite heart has not yet made its appearance", eine Anschauung, zu der sie sich offenbar nur hat verleiten lassen, weil sie, wie auch Grassi, in *Koenenia* „the most primitive of all Arachnoidea" erblickt hat. Die Unrichtigkeit dieser Annahme, speziell der Herzlosigkeit von *Koenenia (mirabilis)*, geht jedoch aus meinem Funde unzweifelhaft hervor. Auf Querschnitten, etwa in der Region des 3. und 4. Hinterleibsringes, findet man bei gut konservierten Individuen und geeigneten Färbungen das Herz stets in Form eines kleinen, aus

1 oder 2 Zellen gebildeten Ringes (Textfig. 93—96, 98 hz). Daß aber, selbst wenn *Koenenia* wirklich kein Herz hätte, ein solches Verhalten auf keinen Fall etwas sehr Ursprüngliches sein könnte, braucht wohl nicht weiter ausgeführt zu werden. Ob übrigens Grassi das wirkliche Herz von *Koenenia* gesehen hat, welches sich nach ihm „in corrispondenca dell' addome e della parte posteriore del cefalotorace" durch Pulsation ausgezeichnet haben soll, erscheint mir zweifelhaft. Mir gelang es an lebenden Koenenien nicht, eine eigentliche Herzpulsation zu konstatieren, wenn ich auch das Herz in der Ausdehnung der Textfig. 39 habe sehen können, eine Beobachtung, deren Richtigkeit mir die später vorgenommenen Schnittserien gezeigt haben. Im Prosoma fiel mir aber jene merkwürdige rhytmische Bewegung auf, die durch eine regelmäßige, bisweilen jedoch unterbrochene und dann wieder beschleunigte Kontraktion und darauf folgende Erweiterung des prosomalen Darmdivertikels erzeugt wurde. Vielleicht ist diese Schluckbewegung es gewesen, welche Grassi zu seiner Aussage geführt hat. —

Besonders kräftig fand ich bei den *Uro-* und *Amblypygen* nur die Ringmuskelschicht des Herzens entwickelt, während eine ausgesprochene Längsmuskelschicht zu fehlen scheint; nur wenige, zarte, längsgerichtete Fasern, deren muskulöse Natur sich nicht sicher feststellen ließ, fand ich dorsal über den Ringmuskeln gelegen. In der Umgebung der Ostiolen haben diese einen sehr charakteristischen Verlauf, indem sich stets je 2 Fasern zu einer Schleife zusammenlegen, und nehmen an der Bildung der Ostiolenklappen teil.

XII. Die Ventralsäcke des Mesosoma.

Das Verdienst, zum erstenmal bei einem unzweifelhaften Vertreter der Arachniden ausstülpbare Ventralsäckchen beobachtet zu haben, hat W. M. Wheeler (74). Seine Entdeckung bezog sich auf *Koenenia wheeleri* Rucker, welche von Wheeler ursprünglich für *K. mirabilis* gehalten worden war. Der Fund Wheeler's erregte ein umso berechtigteres Aufsehen, als ähnliche Ventralsäcke sonst nur von *Myriopoden* und *Hexapoden* bekannt geworden waren. Ihr Entdecker nannte sie „Lung-books" oder „Lung-sacs".

Hansen (30) fand diese lung-sacs noch bei einigen anderen *Koenenia*-Arten, und kritisierte gleichzeitig die Ansicht Wheeler's, daß diese Organe als die Vorläufer der Lungen oder Tracheen zu betrachten seien, was auch ich in keiner Weise glauben möchte. Auch bestritt er die Angaben Wheeler's und Rucker's, denen zufolge die Dorsoventralmuskeln die Wiedereinstülpung der „lung-sacs" besorgen sollten, ohne jedoch die wirklichen Retraktormuskeln derselben gefunden zu haben.

Zu gleicher Zeit etwa fand ich bei verschiedenen *Tarantuliden* ein Paar ausstülpbarer Ventralsäcke, deren Lage zwar nicht mit derjenigen eines der drei Säckchenpaare der ausgewachsenen *Koenenia wheeleri* übereinstimmt, aber deshalb umso interressanter ist, als sie dem 3. mesosomalen Segmente angehören, in dem außerdem das 2. hintere Lungenpaar gelegen ist. Diese Tatsache spricht somit entschieden gegen die von Wheeler eingeleitete und von Miß Rucker noch etwas weiter ausgeführte Ansicht. Die Ventralsäcke der *Pedipalpen*, wie ja auch jene der verschiedenen *Ateloceraten*,

sind keine ursprünglichen Bildungen, sondern neuerworbene Organe, die bei den ersteren keinenfalls mit primären Respirationsorganen in Beziehung zu bringen sind.

Die Ventralsäcke der **Amblypygen** finden sich (stets nur in einem Paar) bei allen *Phrynichinae* Sim. und *Charontinae* Sim. mit Ausnahme der Gattungen *Charinus* E. Sim. und *Catagius* Thorell, kleiner Formen, bei denen wir wohl eine Rückbildung der fraglichen Organe annehmen dürfen. Eine ähnliche Rückbildung trifft auch für *Damon variegatus* (Perty) zu, welche bei dieser Art jedoch nur die eigentlichen Säckchen betroffen hat.

Wir unterscheiden nämlich außer den eigentlichen, ausstülpbaren Säckchen noch je 1 „Deckplättchen", die am Hinterrande der Bauchschiene des 3. Hinterleibsringes dicht nebeneinander liegen (Taf. IV, Fig. 31, dp). Diese Deckplättchen wurden von Kraepelin (35b, 36), der merkwürdigerweise zwar von ihnen, aber nicht auch von den Säckchen Kenntnis genommen hat, als „abgegliederter Randsaum" oder „Randplättchen" bezeichnet, und der Gedanke, daß wir es in den „Deckplättchen" mit Schnürstücken des entsprechenden Urosternits zu tun haben, ist sicherlich nicht von der Hand zu weisen.

Die beiden Säcke, welche man nicht selten an den in Alkohol konservierten Tieren weit ausgestülpt findet, können eine ziemlich ansehnliche Größe erreichen (Taf. IV, Fig. 32, 34, vnts); wenn sie ausgestülpt sind, fallen sie schon dem unbewaffneten Auge bei den größeren Arten auf. Ihr Integument ist sehr zarthäutig und unpigmentiert; auch fehlen Porenkanäle in demselben, wenn ich nach den diesbezüglich von mir untersuchten Säckchen von *Phrynichus reniformis* (L.) einen Schluß ziehen darf. Die Hypodermis zeigt überall einen normalen, nicht drüsigen Charakter (Taf. IV, Fig. 33); ihre Kerne sind relativ groß und chromatinreich.

Die Ausstülpung der Säckchen erfolgt durch den Blutdruck, der seinerseits durch die Tätigkeit der Muskulatur des Hinterleibes hervorgerufen wird. Schnitte durch die weitausgestülpten Säcke eines *Phrynichus reniformis* ♀ erwiesen diese auch tatsächlich dicht mit geronnenem Blut und Blutkörperchen (Taf. IV, Fig. 33, blk) erfüllt. Bei *Damon variegatus* fand sich übrigens ein Kanal (Taf. VI, Fig. 91, ca), welcher die beiden hinteren Lungen unterhalb der segmentalen Muskulatur (153) miteinander verbindet und vermutlich bei der Zufuhr des Blutes zu jenen Säckchen eine Rolle zu spielen hat.

Die Einstülpung der Ventralsäcke bewirken bei *Phrynichus reniformis* (L.), *Damon variegatus* und *Charon grayi* (Gerv.), die auf diesen Punkt hin untersucht wurden, 2 relativ lange Muskeln (154), welche schräg zur Körperlängsaxe gestellt sind, seitlich, am Vorderrande des 3. Urosternits, oder gar noch von der die Tergite und Sternite verbindenden Zwischenhaut abgehen und zum Teil am Vorderrande der Deckplättchen, mit zahlreichen Fasern aber auch an der zarten Membran des Säckchens inserieren. Bei *Damon variegatus* ♂ fand ich außerdem noch einige kleine Fasern (154a), welche von der zarthäutigen Hinterwand des Uterus externus nach hinten verlaufen (und sich ebenfalls als Retraktoren der Ventralsäckchen, resp. ihrer Deckplättchen betätigen dürften?).

Die **Palpigraden** sind nach den Angaben von Wheeler, Rucker und Hansen entweder mit 3 Paar Ventralsäckchen ausgestattet, oder sie entbehren derselben. Zu den ersteren gehört *Koenenia wheeleri* Rucker, zu den letzteren *Koenenia mirabilis* Grassi. Wo sie vorkommen, liegen jene Ventralsäckchen (wenigstens bei ausgewachsenen Individuen) im 4. bis

6. Hinterleibssegmente,[1] und ihre Öffnungen werden von starken Borsten geschützt. In der Nähe der Säckchen finden sich Haufen von eigentümlichen kleinen Körperchen, die Hansen als Blutkörperchen angesprochen hat, eine Ansicht, die viel Wahrscheinlichkeit für sich hat. Zwei, in ihrer Ausdehnung ziemlich wechselnde Haufen derartiger Körperchen finden sich auch bei *Koenenia mirabilis*, die schon Grassi (26) aufgefallen waren, und welche er als Sinneszellen interpretiert hatte. Dieselben liegen hauptsächlich im 4. und 6. Hinterleibssegment und machen allerdings, wenn man nur oberflächlich zuschaut, den Eindruck von Ganglien, für welche auch ich sie (11), als ich meine Untersuchungen über Pedipalpen begann, beeinflußt von Grassi's Annahme zunächst ansah. Auffällig war mir aber schon von Anfang an die geringe Größe der vermeintlichen Sinneszellen gegenüber den Ganglienkernen des mesosomalen Ganglions. Als ich später die Rucker'sche Arbeit (57) über die mit Ventralsäckchen versehene texanische *Koenenia* erhielt, brachten die Angaben dieser Forscherin von dem Vorkommen dreier derartiger Körperkomplexe in unmittelbarer Nähe jener Ventralsäcke einmal die Gewißheit, daß die fraglichen Gebilde sich bei den *Koenenien* entsprächen, und daß wir es dabei ferner mit blutkörperchenartigen Bildungen zu tun hätten, eine Meinung, die dann auch bald von Hansen (30) selbständig ausgesprochen wurde. Weiter bestärkt wird diese Erklärung durch Beobachtungen, welche ich während meines zweiten Aufenthaltes in Kalabrien machen konnte. Lebende *Koenenien* zeigten nämlich, daß die Bauchpartien des Hinterleibes, in denen die bekannten starken Schutzborsten stehen (4. und 6. Segment), in fortwährend zitternder Bewegung sind, die sich auch an jenen Borsten wahrnehmen ließ. Diese zitternde Bewegung wird von einem Blutstrom hervorgerufen, der, mit rhyhtmischer Pulsation, sich an der Bauchseite des Hinterleibes vom 2. oder 3. Segment an nach vorn bewegt, ein Blutstrom, der auch den anderen Pedipalpen zukommt und von Blanchard (10), Claparède (19) und anderen Forschern bei anderen Arachniden nachgewiesen worden ist. Derselbe enthält frisch oxydiertes Blut, welches auf dem früher angegebenen Wege (wenigstens bei *Uro-* und *Amblypygen*) zum Herzen weiter geleitet wird.

Bemerkenswert ist ferner das Vorhandensein von 4 Muskelpaaren (38, Textfig. 21, 98) im 4. bis 7. Hinterleibssegment bei *Koenenia mirabilis*, die auffallend an die Retraktormuskeln der Ventralsäcke der *Amblypygen* erinnern; da sie gerade in den Segmenten jener Blutkörperakkumulate liegen, so legt uns ihr Vorkommen den Gedanken an das ehemalige Vorhandensein von Ventralsäckchen gewiß nahe, wie ich andererseits auch bestimmt annehmen möchte, daß diese Muskeln bei *Koenenia wheeleri* gleichfalls und zwar als wirkliche Retraktoren der Ventralsäcke ausgebildet sind.

Die physiologische und biologische Bedeutung der Ventralsäckchen jener wenigen Pedipalpen ist leider noch gar nicht aufgeklärt, was uns bei der kurzen Zeit, die seit ihrer Entdeckung vergangen ist, nicht wundern kann. Daß sie ähnlich, wie die Abdominalsäcke der *Thysanuren*, *Collembolen* etc., neben anderen, in diesem Falle unbekannten Zwecken den der Unterstützung der Atmung haben werden, ist wohl nicht gerade unwahrscheinlich.

---

[1] Augusta Rucker hat in einer schon öfter zitierten Abhandlung (58) nachgewiesen, daß diese Ventralsäckchen bei *Koenenia wheeleri* Rckr. in der Jugend zunächst im 2. und 3. Hinterleibssegment erscheinen, dann aber wieder rückgebildet und von zwei neuen Paaren im 4. und 5. Segment ersetzt werden, zu denen sich bei ausgewachsenen Tieren noch ein drittes Paar im 6. Segment gesellt.

Vergleichend morphologisch möchte ich die Ventralsäckchen als Coxalorgane auffassen, da wir die Urosternite, ähnlich wie bei den *Atelocerateu*, als das Verwachsungsprodukt des ursprünglichen Mediosternums und der beiderseitigen Coxen des betreffenden Segmentes ansehen müssen, die Ventralsäcke selbst aber als paarige Organe nicht median gelagert sein können, folglich also in genetischer Beziehung zu den seitlichen Teilen des Urosternits stehen dürften. (Man vergleiche diesbezüglich auch den Abschnitt über die äußeren Geschlechtsanhänge.)

Vom vergleichend systematischen Gesichtspunkt aus ist das Vorkommen der Ventralsäckchen bei *Palpigraden* und *Tarantuliden* sehr eigentümlich, da sie bei den *Uropygen*, soweit wir bis jetzt wissen, fehlen und auch von anderen Arachniden bis jetzt nicht bekannt geworden sind. Da nun die *Uropygen* in mancher Hinsicht die zwischen jenen beiden Pedipalpengruppen vermittelnden Formen sind, so bleibt uns zur Erklärung jener Erscheinung vorläufig nur die Annahme übrig, daß Ventralsäckchen bei den Ahnenformen der Pedipalpen weiter verbreitet gewesen sind.

XIII. Das Genitalsystem.

Die Geschlechtsorgane der Pedipalpen sind erst wenigemale einer speziellen Untersuchung unterzogen worden. Wieder ist es E. Blanchard (10), dem wir die erste, leider nicht gerade mustergiltige Darstellung des Genitalsystems der *Thelyphoniden* und *Tarantuliden* verdanken. Seit dem Erscheinen seines Werkes im Jahre 1852 haben die Geschlechtsorgane der *Amblypygen (Tarantuliden)* meines Wissens keine Bearbeitung mehr erfahren, wenn ich von einer in ihren Resultaten gänzlich verfehlten Arbeit Bernard's (4) absehe. Ebenso fehlt bis heute eine genaue Beschreibung der Genitalien der *Palpigraden*, die von Grassi (26) und Rucker (57) nicht genügend behandelt worden sind, der *Tartariden*, von denen außer meiner vorläufigen Mitteilung gar keine Angaben vorliegen, wie auch der *Thelyphoniden*, bei denen allerdings Tarnani (65) die fraglichen Verhältnisse mit einiger Vollständigkeit klargelegt hat. Diese letzte Tatsache macht mir übrigens die ungenügende Darstellung, welche Laurie (41) von den männlichen Geschlechtsorganen der Thelyphonidengattung *Mastigoproctus* Poc. gegeben hat, unerklärlich.

1. Bau der weiblichen Geschlechtsorgane.

Ihre einfachste Gestaltung treffen wir bei den ***Amblypygen*** an.

Diese besitzen in der Regel ein paariges Ovarium, welches sich vom 4. oder 5. bis 8. Hinterleibssegmente an der Bauchseite zwischen den Dorsoventralmuskeln ausdehnt. Jedes Ovar stellt einen, meist dorsoventral stark zusammengedrückten geraden Schlauch dar, an dessen Ventralseite sich die Eier in der für die Arachniden bekannten Weise in ziemlicher Anzahl entwickeln. Nur einmal beobachtete ich ein der ganzen Länge nach unpaares Ovarium bei einer nicht sehr großen *Tarantula marginemaculata* (C. L. Koch), das seine Entstehung offenbar der Verschmelzung der sonst paarigen Ovarialschläuche verdankt (Textfig. 56).

Diese verschmälern sich nach vorn zu in die Eileiter (ovd), deren Längsaxe seitlich gerichtet ist, und welche ziemlich an der vorderen Grenze des Genitaloperculums nach unten in die geräumige Höhle des Uterus internus femininus umbiegen (Taf. III, Fig. 14, Taf. V, Fig. 63; Textfig. 56, ut. int.). Kurz vor der Einmündung der Ovidukte in den Uterus internus fand sich bisweilen (bei *Tarantula*-Arten) eine sackartige Erweiterung des Endabschnittes der Eileiter, die man als Receptaculum seminis anzusprechen geneigt sein könnte (Textfig. 56, ovd. anh.); ihr Zusammenhang mit dem Ovidukt und das Fehlen einer chitinisierten Intima beweisen aber die Unrichtigkeit einer solchen Annahme; bei den meisten weiblichen *Amblypygen*, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, fehlte dieser sackartige Anhang.

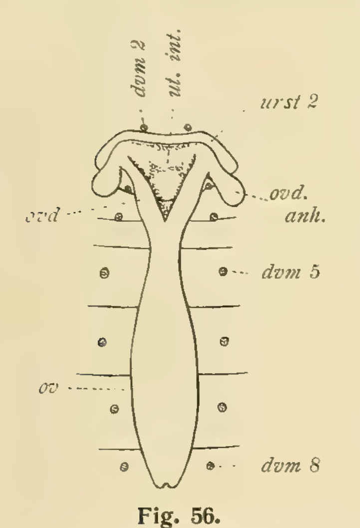


Fig. 56.
Tarantula marginemaculata (C. L. K.) ♀. Etwas schematisierte Darstellung des Ovariums (ov), der Ovidukte (ovd) und des Uterus (ut. int.); zur Orientierung sind die Dorsoventralmuskelpaare 2—8, einige Segmentgrenzen und das Genitaloperculum gezeichnet; von oben gesehen. Das Ovarium ist unpaar und besitzt einen sackartigen Anhang (ovd. anh.) am Ende der Eileiter.

Der Uterus internus, dessen Epithel sich durch das Fehlen einer Chitinbekleidung von dem des Uterus externus unterscheidet, geht nach hinten zu, ohne einen besonderen Chitinring zu passieren, in den leztgenannten Abschnitt über, der dann am Hinterrande des großen sogenannten Genitaloperculums in der Mitte zwischen den Öffnungen des ersten Lungenpaares nach außen mündet (Taf. V, Fig. 63—65). Nur am äußersten hinteren Rande bilden Uterus externus und die Lungenöffnungen einen einheitlichen flachen Raum, dessen Außenöffnung der Breite des Genitaloperculums entspricht. Wie es aus den Fig. 64, 65, Taf. V und dem Schema der Textfig. 66 hervorgeht, stellt der Uterus externus eine mediane Einstülpung der Verbindungshaut der 2. und 3. Bauchplatte des Hinterleibes dar, welche nach innen (vorn) unmittelbar in den Uterus internus übergeht; diese Stelle nennen wir die innere Genitalöffnung. An der Übergangsstelle der Höhlung des Uterus externus in den oben erwähnten gemeinsamen Raum der Lungen- und Geschlechtsöffnung ist ein kleines, zarthäutiges Apodem ausgebildet (Taf. V, Fig. 63, No. 88), welches der Anheftung des im VI. Abschnitte dieser Arbeit aufgeführten 3. Dorsoventralmuskelpaares, sowie einiger anderer Muskeln dient. Dieses Apodem gehört, wie wir oben bereits sahen, vergleichend morphologisch dem 3. mesosomalen Segment an.

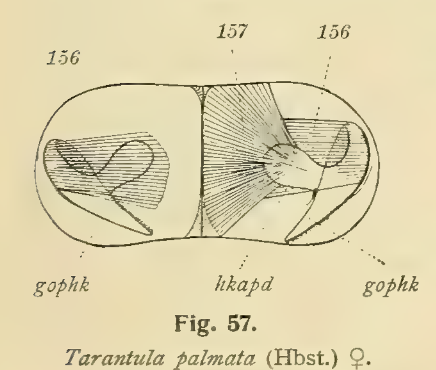


Fig. 57.
Tarantula palmata (Hbst.) ♀. Der Coconhalter von oben gesehen, etwas schematisch, mit durchscheinenden Muskeln; hkapd ist ein Apodem des beweglichen Hakens (gophk); links ist nur Muskel 156 gezeichnet (vergl. auch Fig. 65 u. 66 auf Taf. V).

An der ventralen, vorderen Wand des Uterus externus, nahe der äußeren Öffnung desselben, finden wir endlich bei den meisten *Amblypygen* ein ursprünglich wohl paariges Gebilde, das ich früher (13) gemäß seiner Funktion „Coconhalter" genannt habe (Textfig. 57, Taf. V, Fig. 65, go[a]p). Entsprechend der näheren phylogenetischen Verwandtschaft, welche die *Charontinae*, im Gegensatz zu den *Tarantulinae*, mit den *Phrynichinae* verbindet, finden wir im Allgemeinen zwei verschiedene Formen des Coconhalters. Bei den *Phrynichinen* und *Charontinen* stellt er eine mehr oder weniger einheitliche, etwas stärker als der übrige Teil

des Uterus externus chitinisierte Platte dar, auf der sich symmetrisch links und rechts von der Medianlinie 2 zapfen- oder papillenartige Bildungen erheben. Diese fehlten noch an einem jungen *Damon medius* (Hbst.) ♀, bei dem der Coconhalter außer einer schmalen Grube nahe seinem vorderen Rande keine besondere Differenzierung aufwies (Taf. V, Fig. 67 a). Bei erwachsenen *Damon medius* Weibchen zeigt jede seiner Teilhälften einen zapfenförmigen zarten Anhang nahe seiner Außenseite, sowie jene schon beim jungen Tier vorhandene schmale Grube, die vielleicht von der Kontraktion des Retraktormuskels herrührt (?) (Taf. V, Fig. 67 b). Bei *Phrynichus reniformis* (L.) und *Phr. bacillifer* (Gerst.) besteht der Coconhalter in ähnlicher Weise aus 2 papillenartigen Erhebungen, doch ohne einen zapfenähnlichen Anhang, wie wir ihn bei *Damon medius* fanden. Wiederum ähnlich verhält sich *Charon grayi* (Gerv.), bei dem die beiden Papillen vermutlich infolge einer Kontraktion die aus Fig. 68 (Taf. V) zu ersehende Gestalt aufweisen. *Stygophrynus cavernicola* (Thor.) besitzt gleichfalls einen aus 2 kleinen Papillen bestehenden Coconhalter, deren Vorhandensein auch noch für *Sarax saravakensis* (Thor.) angegeben werden kann.

Die zweite Form, welche wohl aus der bei dem erwachsenen *Damon medius* ♀ beobachteten sich ableitet, finden wir bei den *Tarantulinen,* von denen ich leider nur die Genera *Tarantula* Fabr. und *Acanthophrynus* Krpln. habe untersuchen können. Die Arten dieser Gattungen zeigen sämtlich den nämlichen Bau des Coconhalters (Textfig. 57, Taf. V, Fig. 65). Derselbe besteht hier aus einer kräftigen, durch eine Längsfurche in 2 Hälften geteilten, schwach gewölbten Platte, an der ein Paar beweglicher Haken befestigt ist, deren jeder innen (als Apodem) einen löffelartigen Anhang trägt, an dem der den Haken einschlagende Muskel inseriert. Dieser Muskel (157) geht von der erwähnten Längsfurche der Platte aus; während er bei seiner Kontraktion die Spitze des Hakens der Platte nähert, bewegt ein anderer Muskel (156, Textfig. 57, Taf. V, Fig. 66), der von der dem Coconhalter gegenüberliegenden Wand des Genitaloperculums ausgeht und an der Basis des Hakens inseriert, diesen in der entgegengesetzten Richtung.

Bekanntlich tragen die Weibchen der *Amblypygen* ihre abgelegten Eier in einem lockeren Cocon an der Bauchseite des Hinterleibes, indem sie die Bauchschienen des 3.—10. oder 11. Segmentes der Wölbung des Cocons entsprechend einbiegen, während die zarteren Verbindungshäute der Tergite und Sternite sich seitlich etwas um den Cocon herumlegen, sodaß dieser in einer seichten, mit der Öffnung nach unten gerichteten Höhlung des Hinterleibes des Muttertieres ruht. Bei den größeren Formen der *Amblypygen* scheint diese Befestigung des Cocons nicht zu genügen, und es mag dies wohl den Anlaß für die Ausbildung des Coconhalters gegeben haben. Bei je einem ihren Cocon tragenden Weibchen von *Tarantula marginemaculata* (L. L. Kch.) und *Charon grayi* (Gerv.) ließ sich sehr schön beobachten, wie der Cocon fest an dem Coconhalter haftete; namentlich von dem hakentragenden Organ der *Tarantulinen* ließ sich dies schon von vornherein erwarten.

Bei *Charinus seychellarum* Krpln. vermißte ich jegliche Andeutung eines Coconhalters, während sich bei *Sarax saravakensis* (Thor.) die Reste desselben noch deutlich wahrnehmen ließen. Da diese Formen relativ klein sind, so dürfte für sie die Annahme einer Reduktion des in Rede stehenden Organes wohl ziemlich wahrscheinlich sein. (Ob der kleine *Catagius pusillus* Thor. einen Coconhalter besitzt, konnte leider wegen Mangel von Untersuchungsmaterial nicht ermittelt werden.)

Es gelang mir nicht, ein echtes Receptaculum seminis bei irgend einem *Tarantuliden*-Weibchen aufzufinden; es ist daher anzunehmen, daß dasselbe dieser Pedipalpengruppe überhaupt fehlt, eine Eigentümlichkeit, der wir bei den *Palpigraden* ebenfalls begegnen.

Die **Palpigraden** (*Koenenia mirabilis* [Grassi] und *Prokoenenia wheeleri* [Rucker]) zeigen uns im wesentlichen dieselben Bauverhältnisse des weiblichen Geschlechtsapparates. Infolge der sehr geringen Größe der Zellen des eigentlichen Ovarialschlauches, sowie der Ovidukte, ist es bisher nicht gelungen, diese Teile des weiblichen Geschlechtsorganes richtig zu verstehen, und zu beschreiben. Weder Grassi (26), noch Miss Rucker (57) kannten die Ovarialhöhle und die Eileiter, und das, was Miss Rucker für die letzteren gehalten hat, ist in Wirklichkeit der Endabschnitt der in einem früheren Kapitel beschriebenen Coxaldrüse.

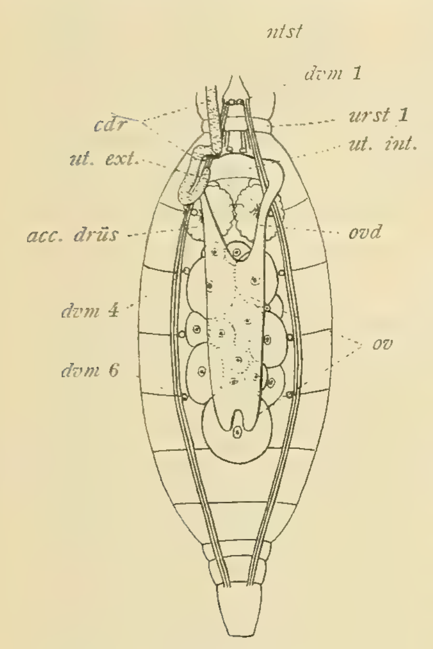
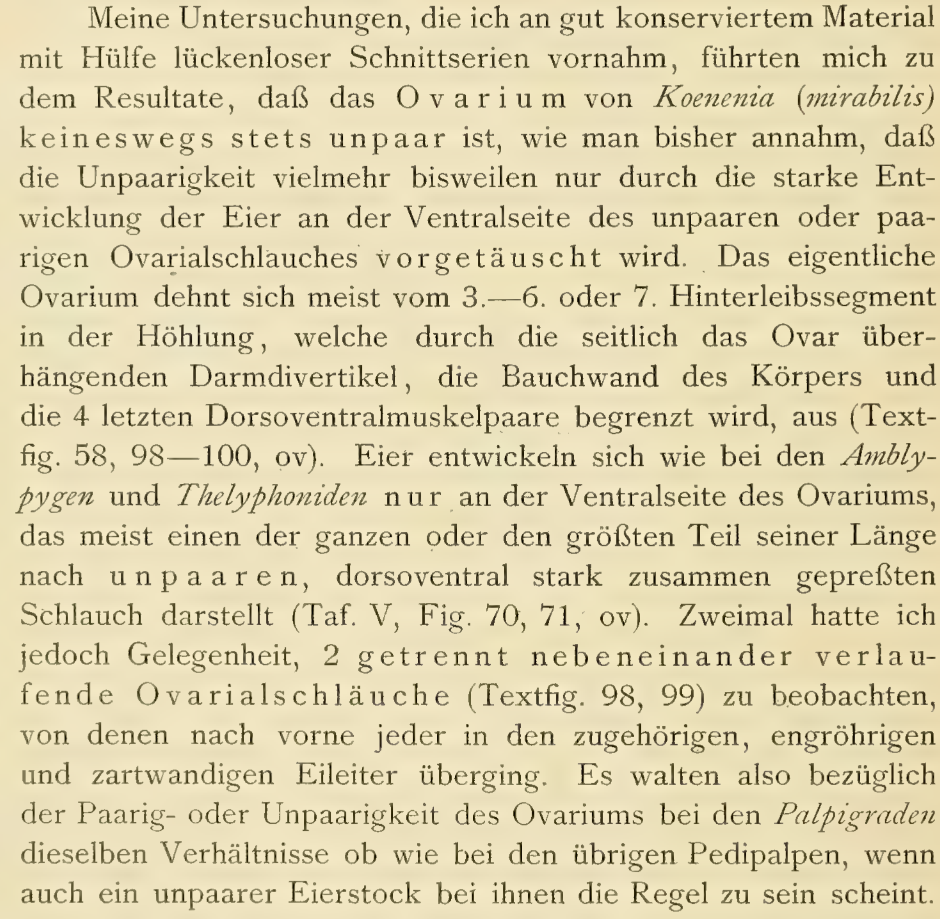


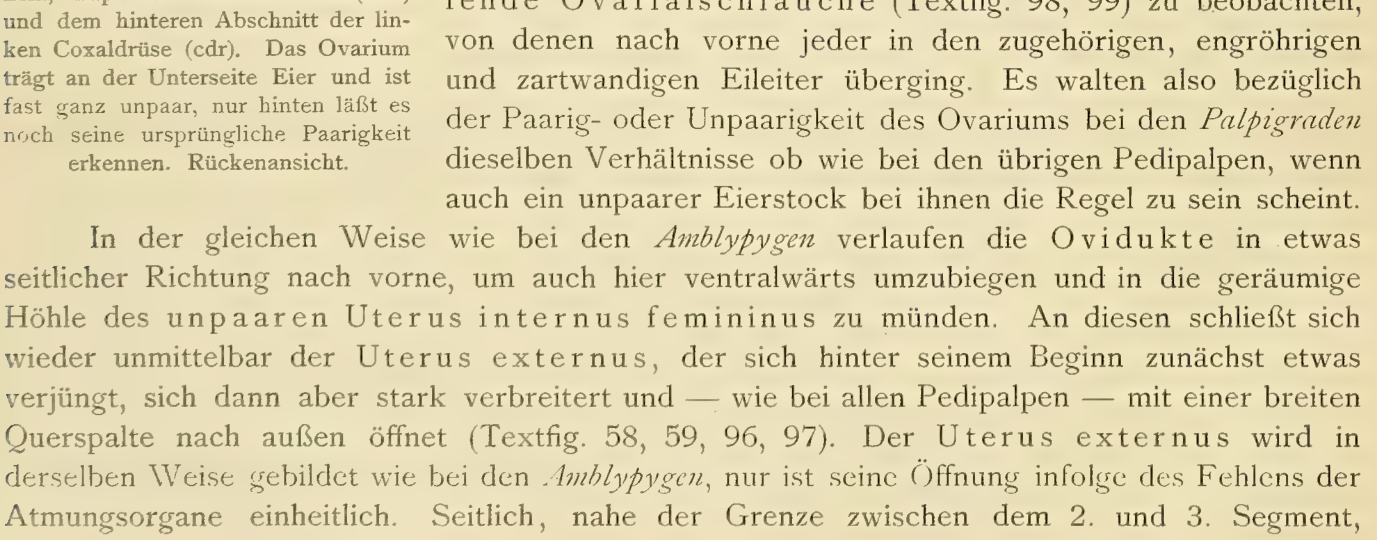
Fig. 58.

Koenenia mirabilis (Gr.) ♀.

Schematisierte Darstellung des Hinterleibes nach Wegnahme der Rückendecke, mit eingezeichnetem Ovarium, Dorsoventral- und Longitudinalmuskeln, Endplatte des Entosternums (ntst) und dem hinteren Abschnitt der linken Coxaldrüse (cdr). Das Ovarium trägt an der Unterseite Eier und ist fast ganz unpaar, nur hinten läßt es noch seine ursprüngliche Paarigkeit erkennen. Rückenansicht.



Meine Untersuchungen, die ich an gut konserviertem Material mit Hülfe lückenloser Schnittserien vornahm, führten mich zu dem Resultate, daß das Ovarium von *Koenenia* (*mirabilis*) keineswegs stets unpaar ist, wie man bisher annahm, daß die Unpaarigkeit vielmehr bisweilen nur durch die starke Entwicklung der Eier an der Ventralseite des unpaaren oder paarigen Ovarialschlauches vorgetäuscht wird. Das eigentliche Ovarium dehnt sich meist vom 3.—6. oder 7. Hinterleibssegment in der Höhlung, welche durch die seitlich das Ovar überhängenden Darmdivertikel, die Bauchwand des Körpers und die 4 letzten Dorsoventralmuskelpaare begrenzt wird, aus (Textfig. 58, 98—100, ov). Eier entwickeln sich wie bei den *Amblypygen* und *Thelyphoniden* nur an der Ventralseite des Ovariums, das meist einen der ganzen oder den größten Teil seiner Länge nach unpaaren, dorsoventral stark zusammen gepreßten Schlauch darstellt (Taf. V, Fig. 70, 71, ov). Zweimal hatte ich jedoch Gelegenheit, 2 getrennt nebeneinander verlaufende Ovarialschläuche (Textfig. 98, 99) zu beobachten, von denen nach vorne jeder in den zugehörigen, engröhrigen und zartwandigen Eileiter überging. Es walten also bezüglich der Paarig- oder Unpaarigkeit des Ovariums bei den *Palpigraden* dieselben Verhältnisse ob wie bei den übrigen Pedipalpen, wenn auch ein unpaarer Eierstock bei ihnen die Regel zu sein scheint.



In der gleichen Weise wie bei den *Amblypygen* verlaufen die Ovidukte in etwas seitlicher Richtung nach vorne, um auch hier ventralwärts umzubiegen und in die geräumige Höhle des unpaaren Uterus internus femininus zu münden. An diesen schließt sich wieder unmittelbar der Uterus externus, der sich hinter seinem Beginn zunächst etwas verjüngt, sich dann aber stark verbreitert und — wie bei allen Pedipalpen — mit einer breiten Querspalte nach außen öffnet (Textfig. 58, 59, 96, 97). Der Uterus externus wird in derselben Weise gebildet wie bei den *Amblypygen*, nur ist seine Öffnung infolge des Fehlens der Atmungsorgane einheitlich. Seitlich, nahe der Grenze zwischen dem 2. und 3. Segment,

finden wir an ihm ebenfalls jederseits ein winziges, dem 3. Dorsoventralmuskelpaar zur Insertion dienendes Apodem, welches hier mehr den Anschein eines „muskular stigma" Ray Lankesters hat. Seine dorsale Wand zeigt uns eine unpaare, mediane, sich breit in das Lumen des Uterus externus öffnende, kurze Einstülpung, die vielleicht als die letzte Andeutung eines Receptaculum seminis aufzufassen wäre (Taf. V, Fig. 69, ut. ext. f). Miss Rucker gibt für *Prokoenenia wheeleri* sogar das Vorhandensein eines echten, sackartigen Receptaculums an dieser Stelle an, doch trifft dies Verhalten für *Koenenia mirabilis* keinesfalls zu, da man die eben beschriebene Einstülpung, die eher einer Falte entspricht, nicht mehr als Receptaculum seminis determinieren kann. Zudem fand ich bei einer großen Zahl der von mir auf Schnitten untersuchten Tiere die Spermatozoenballen, die bei *Thelyphonen* und *Trithyreus* in den Receptaculis beobachtet werden konnten, stets im Uterus externus (Taf. V, Fig. 69, Textfig. 96, spm).



Fig. 59.
Koenenia mirabilis (Gr.) ♀.
Äußere Geschlechtsöffnung, die nicht pubeszierten Gonopoden (a_1 = 1. Paar derselben) und die Porenöffnungen der accessorischen Drüsen des Uterus externus (acc. drüs.) zeigend. Seitenansicht.

Accessorische Drüsen, welche Miss Rucker beschreibt, ließen sich bei unserer europäischen *Koenenia* auch finden. Sie stellen 2 Zellkomplexe dar, welche sich zu beiden Seiten und dorsal vom Uterus externus ausdehnen und bis ins 3. mesosomale Segment hineinreichen. Das Fettgewebe grenzt unmittelbar an sie an, und oft macht es den Eindruck, als gehörten die beiden Zellkomplexe zum Fettgewebe selbst (cf. Taf. V, Fig. 69, 72, 73). Dies ist aber einmal deshalb unwahrscheinlich, weil man schon an Totalpräparaten die fraglichen accessorischen Drüsen als selbständige Bildungen erkennen kann, deren feiner histologischer Bau doch nicht ganz mit dem des Fett-Zwischengewebes übereinstimmt, dann aber auch deshalb, weil wenige kurze chitinisierte Kanälchen in diese Zellkomplexe hineinragen, welche zu beiden Seiten nahe der Außenöffnung des Uterus externus, zur Hälfte auf seiner ventralen, zur Hälfte auf seiner dorsalen Wand in jenen münden, resp. von ihm ausgehen (Taf. V, Fig. 72). Auf Kalilaugepräparaten kann man sie, und vor allem ihre Öffnungen sehr leicht erkennen (Textfig. 59). Da nun, wie wir noch sehen werden, nicht unähnliche Drüsenöffnungen, allerdings in großer Zahl und über den größten Teil des Uterus externus verstreut, auch bei den größeren Pedipalpen vorkommen, so möchte ich die beschriebenen Kanälchen und die zu ihnen gehörenden Zellelemente von *Koenenia* als die Äquivalente jener ansehen, folglich die so eigenartig aussehenden Drüsenzellen vorläufig als umgewandelte Hypodermiszellen auffassen.

An der gleichen Stelle, an der sich bei den meisten *Amblypygen* der Coconhalter befindet, besitzt *Koenenia* ein Paar kleiner, glatter, zäpfchenförmiger Anhänge, denen ein ähnliches Paar am folgenden (3.) Segment entspricht (Textfig. 59, 68). Diese beiden Anhangspaare sind anscheinend für sämtliche bis heute bekannt gewordenen weiblichen *Palpigraden* typisch (cf. H. J. Hansen, 30).

Bei den **Schizonotiden** begegnen wir im Prinzip wieder den gleichen Verhältnissen. Wie es meist bei *Koenenia* zutrifft, so fand ich bei dem einzigen von mir untersuchten weiblichen Exemplar von *Trithyreus cambridgei* (Thor.) einen unpaaren Ovarialschlauch, der vom 4. bis an das Ende des 8. Segmentes des Opisthosoma reichte. Die Mehrzahl der Eier

hatte sich auf der ventralen Wand desselben, teilweise schon zu beträchtlicher Größe, entwickelt; im Unterschiede zu den *Palpigraden, Thelyphoniden* und *Amblypygen* waren aber auch zahlreiche, meist ziemlich junge Eier an der dorsalen Wand des Ovariums ausgebildet (Textfig. 80). Am vorderen Rande des 4. Segmentes geht das unpaare Ovarium in die paarigen, engröhrigen Eileiter über, die wie bei den bisher betrachteten Formen in den Uterus internus femininus münden, der auch hier direkt in den chitinisierten Uterus externus übergeht, um sich ähnlich wie bei *Amblypygen* und den nahe verwandten *Thelyphonen* nach außen zu öffnen (Taf. V, Fig. 62, go).

Auch hier finden wir der ventralen Wand des Uterus externus einen an der Spitze paarigen Anhang eingelagert, der jedenfalls dem entsprechenden von *Koenenia* homolog ist; das 3. Segment ist jedoch bei den *Schizonotiden* anhangslos (Taf. V, Fig. 62, goap).

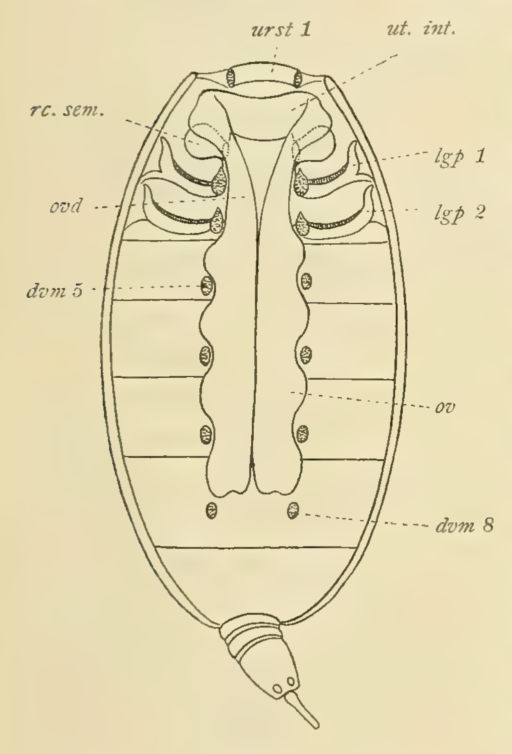


Fig. 60.

Mastigoproctus giganteus (H. Luc.) ♀.

Das Präparat entspricht im wesentlichen dem der Textfig. 58. Das Ovarium (ov) ist seiner ganzen Länge nach paarig, von den Lungen sind die Blätter entfernt worden und nur die äußeren Luftkammern gezeichnet.

Auf der Ventralseite des Uterus externus münden 4 Receptacula seminis, deren Gestalt aus Fig. 62, Taf. V und Textfig. 78 a zu ersehen ist; sie sind stark chitinisiert, meist einfach, doch fand ich einmal 2 Endbläschen in Verbindung mit einem Ausführungsgang; die Ausführungsgänge sind relativ lang und sehr engröhrig. Die Endbläschen waren bei jenem einen von mir auf Schnitten untersuchten Tier dicht mit spirillenköpfigen Spermatozoen erfüllt.

Die **Thelyphoniden** zeigen im Bau der weiblichen Geschlechtsorgane nur wenige Unterschiede von dem bereits Gesagten. Das Ovarium ist für gewöhnlich paarig und erstreckt sich vom Ende des 4. bis ins 8. Segment des Hinterleibes. Die Ovarialschläuche, an denen nur ventral und seitlich sich Eier entwickeln, sind bei erwachsenen Tieren so breit, daß sie durch die sie seitlich begrenzenden Dorsoventralmuskeln merklich eingeschnürt werden (Textfig. 60, ov). An zwei Exemplaren von *Thelyphonus caudatus* gelang es mir übrigens, eine Anastomose zwischen den beiden Eierschläuchen nahe der Übergangsstelle in die Eileiter zu beobachten, von der bereits Tarnani (65) berichtet hat. Die Ovidukte sind entsprechend der Größe der *Thelyphonen* relativ breite Schläuche, die sich kurz vor ihrer Einmündung in den unpaaren Uterus internus femininus etwas erweitern; ihre Mündungen liegen seitlich am Vorderrande des Uterus internus, wie bei den *Amblypygen* und *Schizonotiden*. Der letztere ist, wie bei den übrigen Pedipalpen, bedeutend breiter als lang und geht ohne Einschnürung in den Uterus externus über (cf. Taf. V, Fig. 58 u. 60).

Dieser ist durch den Besitz zweier, seitlich gelegener, relativ großer Receptacula seminis ausgezeichnet, welche Tarnani zuerst aufgefunden hat (rc. sem., Taf. V, Fig. 57 bis 61). Um deren Eingang ist meist eine kräftige, dunkel pigmentierte Chitinspange ausgebildet, welche 2 verschiedenen Muskeln zur Anheftung dient; die Chitinspange ist dorsal

gelegen und nicht zu einem Ringe geschlossen (Taf. V, Fig. 60, rc. sem. shl.). Der eine der beiden Muskeln geht seitlich von dem Vorderrande des Genitaloperculums aus, um an dem vorderen Ende der Spange zu inserieren (162, Taf. V, Fig. 58, 60). Der andere, dessen Insertion mir nur bei einem *Mastigoproctus giganteus* ♀ an der Chitinspange wahrscheinlich erschien (cf. Taf. V, Fig. 58, No. 169, rechts), geht innenseitlich vom vordersten Zipfel des auch hier in besonderer Größe vorhandenen Apodemes des 3. Dorsoventralmuskels (No. 93) aus. Der letztgenannte Muskel ist bei *Thelyphonus caudatus* nur undeutlich, wenn überhaupt ausgebildet. Die Wirkungsweise der beiden Muskeln ist mir nicht klar geworden; vielleicht bewirken sie bei ihrer Kontraktion eine Senkung der bewußten Chitinspange und somit ein Schließen des Receptaculums. Dieses ist selbst von einer deutlichen Muskularis umgeben, die bei der Entleerung seines Inhaltes in Aktion tritt. — Bei *Mastigoproctus giganteus* finden

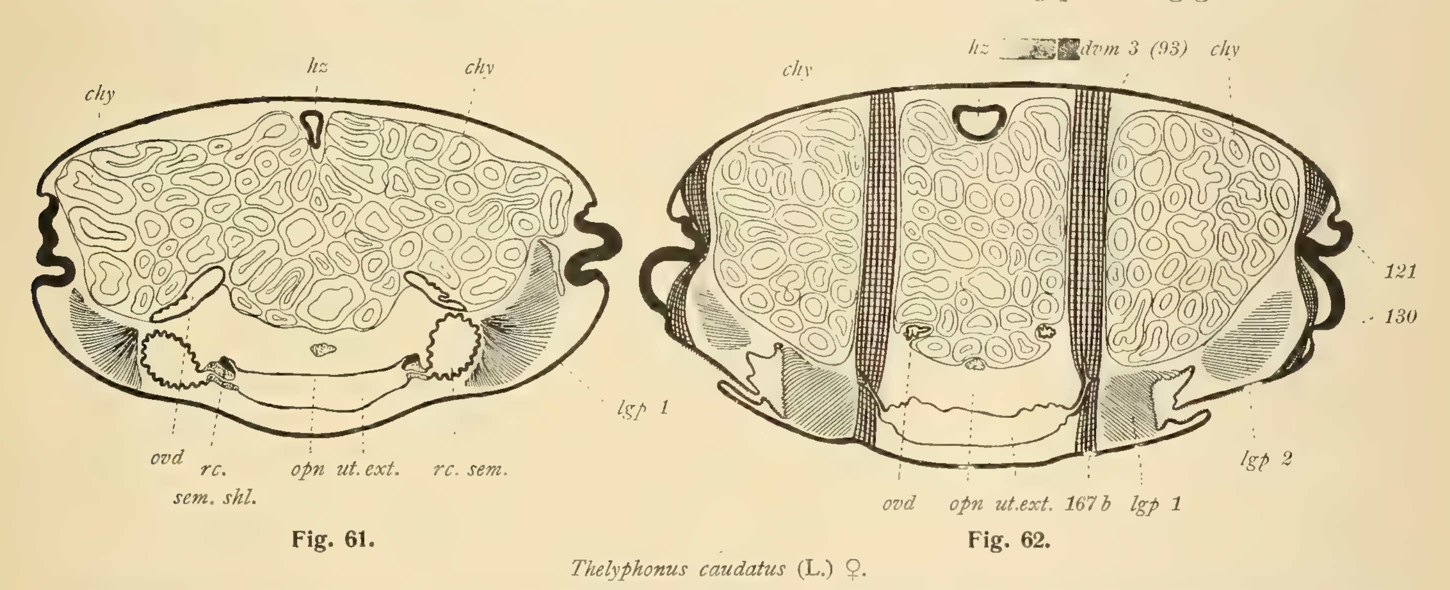


Fig. 61. **Fig. 62.**

Thelyphonus caudatus (L.) ♀.

Schematisierte Schnitte durch das Genitalsegment und zwar **61** in der Breite der Receptacula seminis und ihrer Öffnungen (rc. sem.); **62** in der Breite des 3. Dorsoventralmuskelpaares (dvm 3) und des hinteren Teiles des Uterus externus. chy bezeichnet die Divertikel des Chylusdarmes, hz das Herz und opn die mittlere opistosomale Nervenkette. In 61, sieht man den verbreiterten Endteil der Ovidukte (ovd), die in Falten gelegte Wandung der Receptacula (rc. sem.) und die fächerförmig angeordneten Blätter des ersten Lungenpaares (lgp 1), von dessen äußerer Luftkammer erst kleine Räume zu sehen sind. Der Raum über dem Uterus externus wird von den nicht gezeichneten Segmentalmuskeln angefüllt. In 62 ist das erste Lungenpaar in der Gegend des Pneumostoms, vom zweiten sind nur die vordersten Enden der Blätter getroffen; seitlich vom Uterus externus sieht man die hohlen Apodeme ausgehen, auf denen das 3. Dorsoventralmuskelpaar mit seinem unteren Ende aufsitzt.

sich außerdem 2 größere, gleichfalls stark chitinisierte und dunkel pigmentierte Plättchen an der Ventralseite des Uterus externus, gerade hinter der Übergangszone vom Uterus internus in den ersteren (Taf. V, Fig. 61, sp); auch diese dienen einigen Muskeln zur Insertion und vielleicht einem Vorschieben der den Uterus passierenden Eier.

Der Uterus externus zeigt endlich noch die bereits von den anderen Typen her bekannten und oben schon erwähnten Apodeme, an die sich das 3. Dorsoventralmuskelpaar ansetzt; sie haben, von oben gesehen, meist eine spitzovale Gestalt (Taf. V, Fig. 57 bis 60, No. 93).

Bei *Thelyphonus (caudatus)* und den übrigen von mir untersuchten Gattungen konnte ich im Uterus externus keine Bildung auffinden, die dem dort gelegenen Anhangspaar der

übrigen Pedipalpen hätte entsprechen können. Der äußere Geschlechtshof geht ohne weitere besondere Differenzierungen in den gemeinsamen Öffnungsraum des 1. Lungenpaares und der Genitalorgane über, dessen Breite die Länge um ein Mehrfaches übertrifft. Fig. 56 stellt ein Bild dar, welches man beim Öffnen jenes Respiratovaginalraumes eines weiblichen *Mastigoproctus giganteus* erhält; man erkennt deutlich, daß die beiden Lungenöffnungen schon ziemlich weit hinten (außen) von der eigentlichen Vagina abgetrennt sind, was bemerkenswert ist, da sich die männlichen *Thelyphoniden* in diesem Punkte ganz abweichend verhalten. —

Im Hinblick auf die eben beschriebenen Verhältnisse sei nochmals hervorgehoben, daß die weiblichen Geschlechtsorgane bei allen Pedipalpen aus dem paarigen oder unpaaren schlauchförmigen Ovarium, den stets paarigen, ungewundenen Ovidukten und dem stets unpaaren Uterus internus (femininus) bestehen, welcher unmittelbar in den sich nach außen öffnenden Uterus externus (femininus = Vagina) übergeht, der 1 (?) oder mehrere verschieden gelagerte Receptacula seminis und verschiedenen Zwecken dienende (ursprünglich) paarige Anhänge besitzen kann.

Der histologische Bau der einzelnen Abschnitte des weiblichen Geschlechtsapparates zeigt bei den verschiedenen Vertretern der Pedipalpen im Wesentlichen große Ähnlichkeiten.

Die Ovarialschläuche werden von einem einfachen, niedrigen Epithel gebildet, dessen Zellen bei den größeren Formen annähernd kubisch, bei *Koenenia* aber sehr flach sind. Dies trifft auch für die Ovidukte zu, welche gewissermaßen ja nur die vordere Verlängerung der Ovarialschläuche sind und hauptsächlich nur durch den Mangel von Keimzellen von diesen unterschieden werden. Die Kerne der Zellen der Ovarialschläuche und Eileiter färben sich sehr intensiv, wodurch diese auf Schnitten sehr leicht zu erkennen sind. Daß man sie bei *Koenenien* dennoch bisher nicht gefunden hatte, wird wohl lediglich der geringen Größe der Zellelemente und dem Umstande zuzuschreiben sein, daß man die zum Verständnis der Organisation der *Palpigraden* unbedingt zu berücksichtigenden echten *Pedipalpen* nicht genügend zu Rate gezogen hat. — Eine deutliche Muscularis-Schicht fand sich bei den *Thelyphoniden* und *Tarantuliden* um die Eischläuche und Eileiter entwickelt; bei *Trithyreus cambridgei* scheint mir ihr Vorhandensein wahrscheinlich zu sein, was aus theoretischen Gründen allerdings auch für *Koenenia* anzunehmen ist, bei der sich aber trotz günstiger Konservierung der Untersuchungsobjekte und stärksten Vergrößerungen nichts Derartiges, entgegen den schon früher (13) kritisierten Angaben von Rucker (57), entdecken ließ (Taf. V, Fig. 70, 71).

Das Epithel des Uterus internus ist stets etwas stärker und höher als in den vorhergehenden Abschnitten. Besonders auffällig ist der Unterschied zwischen dem Epithel des Uterus und des Oviduktes bei *Koenenia (mirabilis)*, bei der das erstere aus kubischen Zellen mit rundlichen, meist mit nur 1 Nucleolus versehenen Kernen, das letztere, wie bereits gesagt, aus dünnen, platten Zellen mit langgestreckten Kernen besteht (Taf. V, Fig. 70, ovd, ut. int). Dem Uterus internus kommt ebenfalls eine kräftige Muscularis zu, die nur bei *Koenenia* nicht sicher nachgewiesen werden konnte. Niemals aber sind seine Wände chitinisiert, was schon oben des Öfteren betont wurde.

Eine eigentümliche, stark lichtbrechende Masse findet sich bei *Koenenia* stets im Uterus internus; dieselbe hatte seiner Zeit Hansen und Sörensen (29) verleitet, diesen Genitalabschnitt als Receptaculum seminis anzusprechen. Bei einem befruchteten und zahlreiche fast

reife Eier bergenden *Mastigoproctus giganteus* Weibchen fand ich eine ähnliche, zähe, im auffallenden Licht unter Alkohol oder Wasser bläulichweiß aussehende Masse im Uterus internus und dem vordersten Teil der Ovidukte. Sie ist vermutlich ein Sekret des Uterus selbst, dessen Bedeutung mir vorläufig noch unbekannt ist. — Bei *Koenenia mirabilis* erwies sich die fragliche Masse stets als körnig; bisweilen beobachtete ich in ihr einige dunkelgefärbte Körnchen, in denen ich zuerst querdurchschnittene Spermatozoenköpfe erkennen zu dürfen glaubte; später kam ich jedoch von dieser Annahme wieder ab, als sich der gleich noch zu erwähnende Inhalt des Uterus externus als ein Spermatozoenkonglomerat erwiesen hatte.

Das Epithel des Uterus externus oder der Vagina ist eine echte Hypodermis, deren Aussehen bei den größeren Formen durch die Ausbildung zahlreicher ein- und mehrzelliger Drüsen und die Einlagerung einer Muscularisschicht ziemlich erheblich von dem Bilde abweicht, welches die normale Hypodermis sonst darbietet.

Die chitinogene Hypodermis besteht bei *Koenenia*, wie an den übrigen Körperteilen, aus flachen Zellen mit dunkel gefärbten Kernen (Taf. V, Fig. 69, hypk); bei *Trithyreus* sind diese Zellen etwas höher; bei *Thelyphonus* und *Tarantuliden* bilden sie eine kräftige Schicht unter der Chitindecke mit zahlreichen, unregelmäßig verteilten, chromatinreichen Kernen (Taf. VII, Fig. 96).

Zwischen den Zellen der chitinogenen Schicht, meist aber weit über diese in das Körperinnere vorragend liegen die Drüsenzellen, welche ihr Sekret durch einen etwas modifizierten Porenkanal nach außen befördern. Zu jedem Porenkanal gehören meist eine ganze Reihe von Zellen, deren Kerne, z. B. speziell bei *Thelyphonus caudatus*, relativ groß und im Präparat schwächer gefärbt, getrennt von den Kernen der chitinogenen Schicht innerhalb gelegen sind. Die bewußten Drüsen bilden bei dieser Form dick- oder dünnbauchige, flaschenartige Gebilde, deren Hals von den langen Zellenden gebildet wird, die bis in die Porenkanäle zu verfolgen sind. Innen wird die ganze Drüsenschicht von Bindegewebe abgegrenzt. Zwischen der Schicht der Drüsenkerne und der chitinogenen Hypodermis findet man zahlreiche Muskeln eingelagert (m 1, Taf. VII, Fig. 96), welche die Muskularis-Schicht des Uterus externus repräsentieren.

Die Drüsenöffnungen selbst zeigen bei *Thelyphonus caudatus* einen eigenartigen Bau. Ich möchte, wie bereits angedeutet, glauben, daß wir es hier mit speziell für diesen Zweck umgewandelten, erweiterten Porenkanälen zu tun haben. Die Außenöffnung ist selten rundlich, meist spaltförmig, wie es bei den Porenkanälen der Pedipalpen (cf. pag. 27) die Regel ist, sie liegt innerhalb eines wenig erhabenen Chitinringes; meist ist auch der Porenkanal im größeren oder kleineren Teil seiner Länge stärker chitinisiert (Taf. VII, Fig. 97 f, g). Diese einfache Form der Drüsenöffnung wird aber nicht oft angetroffen. Vielmehr gruppieren sich oft mehrere Porenkanäle in charakteristischer Weise um-, resp. aneinander, und die Wandverstärkungen der einzelnen Kanälchen ragen wie hohe, miteinander verbundene Leisten in den gemeinsamen Hohlraum hinein (Taf. VII, Fig. 97, h, chl). Im Uterus externus fanden sich bis zu 8 Einzelkanälen, in der Wand der Receptacula seminis bis zu 10 und 12 derselben dicht zusammengedrängt. In den Receptaculis waren übrigens die Wandverstärkungen der Drüsenöffnungen nicht so ausgeprägt, wie im Uterus externus selbst. Die Drüsen sind bei *Thelyphonus* und den größeren *Tarantuliden* über den größten Teil des Uterus externus verteilt, bei den ersten, wie gesagt, auch über die Receptacula seminis. Bei *Trithyreus* sind sie ebenfalls vorhanden, zahlreich namentlich in der ventralen Wand der Vagina und den

Receptaculis; den Bau der Drüsenzellen und ihrer Öffnungen habe ich bei dieser Form leider nicht genauer untersuchen können.

Nach Kenntnisnahme dieser Verhältnisse werden wir an der Identität der accessorischen Drüsen von *Koenenia* und den *anderen* Pedipalpen nicht mehr zweifeln. Unterschieden sind diejenigen der *Palpigraden* nur durch die Lokalisation ihrer Öffnungen zu 2 kleinen getrennten Gruppen, deren Lage oben angegeben worden ist, und die schon berührte Selbständigkeit, welche die Drüsenzellen gegenüber der chitinogenen Hypodermis, in noch weit höherem Maße als dies z. B. bei den *Thelyphonen* der Fall ist, erlangt haben. Ihre Zellen zeigen ein eigentümlich netzförmig-alveoläres Plasma und ihre Kerne liegen unregelmäßig in demselben (Taf. V, Fig. 69, 72). Die zarten Kanäle (acc. drüs. ag), die von einer relativ breiten ziemlich homogenen, dunkel färbbaren Schicht umgeben sind, ragen ziemlich weit in die eigentliche Drüse hinein (Taf. V, Fig. 72, Textfig. 96, 97).

Zum Schluß möchte ich die Aufmerksamkeit noch auf eine unregelmäßig geformte Masse lenken, welche sich bei *Koenenia mirabilis* im Uterus externus (Vagina) fand. Dieselbe färbt sich mit Haematoxylin sehr intensiv, und bei starken Vergrößerungen ließ sich eine Struktur erkennen, wie ihn die Fig. 69, Taf. V zeigt. Diese erinnerte mich an die Bilder, welche die prall mit Spermatozoen gefüllten Receptacula von *Trithyreus cambridgei* ergeben hatten. Bei der letztgenannten Form ist die Spermatozoennatur jener dunkel gefärbten Gebilde vollkommen sicher, zumal doch als Inhalt eines Receptaculum seminis keine anderen Elemente in Betracht kommen könnten; und so möchte ich jene Masse in der Vagina der von mir untersuchten *Koenenien* ebenfalls für ein Spermatozoenkonglomerat halten, dessen Vorhandensein im Uterus externus uns beim Fehlen eines eigentlichen Receptaculum seminis bei *K. mirabilis* nicht wunderbar erscheinen kann.

Diese Erklärung zwingt uns aber weiter zu dem Schluß, daß die bisher noch völlig unbekannt gebliebenen Männchen von *Koenenia mirabilis* Grassi vor der Zeit zu finden sein dürften, in welcher Grassi, Hansen und ich hauptsächlich gesammelt haben, also vielleicht zwischen Oktober und Januar, oder Februar. Daß dann die Begattung vor der Eireife erfolgt sein muß, ist ja eine Erscheinung, welche zahlreiche Beispiele namentlich unter den Arthropoden zur Seite stehen hat.

2. Bau der männlichen Geschlechtsorgane.

Bedeutend komplizierter und im Zusammenhange damit in größerer Mannigfaltigkeit der Gestaltung sind die männlichen Geschlechtsorgane und Begattungsapparate entwickelt. Von den *Schizonotiden* und *Palpigraden* fehlten mir leider männliche Exemplare zur Untersuchung. Da die ersteren überhaupt noch nicht anatomisch bearbeitet worden sind, so ist der Mangel eines männlichen Untersuchungsobjektes um so empfindlicher, als es sehr interessant gewesen wäre, gerade die männlichen Geschlechtsorgane mit denen der *Thelyphoniden* zu vergleichen, die Verhältnisse bieten, welche den übrigen Pedipalpen, soweit unsere Kenntnisse reichen, ganz fremd sind. Was die *Palpigraden* anlangt, so hat Miss Rucker allerdings die männlichen Genitalorgane der texanischen *Koenenia wheeleri* Rucker beschrieben, doch muß ich leider auf Grund der vergleichenden Anatomie der anderen Pedipalpen und der Erfahrungen, die ich bei der Untersuchung der weiblichen Geschlechtsorgane von *Koenenia*

mit der Beschreibung dieser Forscherin gemacht habe, manche Zweifel an der Richtigkeit ihrer Darstellung hegen. —

Wie man es bei den in ihrer äußeren Morphologie relativ einförmigen **Thelyphoniden** gar nicht erwarten sollte, begegnen wir je nach den verschiedenen Gattungen manchen Abänderungen in der Formausbildung der einzelnen Abschnitte des männlichen Genitalapparates. Dieser Umstand trägt auch z. T. die Schuld an den negierenden Angaben, welche Tarnani (65) in Bezug auf die Beschreibung Blanchard's (10) gemacht hat. Letztere ist freilich im Hinblick auf die Ausführungsgänge und Anhangsorgane unbrauchbar, obgleich verschiedene Teile derselben bereits ziemlich richtig darin dargestellt sind.

Bei den meisten *Thelyphoniden* stellen die Hoden (t) zwei gestreckte, ziemlich zylindrische Schläuche dar, deren Lage fast genau derjenigen der Ovarien entspricht (Taf. VI, Fig. 82); sie erstrecken sich meist vom 4. bis ins 8. Segment des Opisthosoma. Eine von dieser normalen ganz abweichende Hodenform fand ich bei *Typopeltis amurensis*, bei welcher Form der Hoden allerdings auch schlauchförmig entwickelt ist, dieser Hodenschlauch sich aber in zahlreichen Windungen auf der Körperbauchseite bis ins 9. Segment ausbreitet (Textfig. 63). Schon bei Exemplaren der vorletzten Häutung hat der Hoden die besagte Gestalt. Am hinteren, blinden Ende sind die Hodenschläuche abgerundet; am vorderen verschmälern sie sich ziemlich plötzlich in die zarten meist geraden, seltener etwas gewundenen Vasa deferentia (vd), die stets vor ihrer Einmündung in den unpaaren Uterus internus masculinus zu einem besonderen, von Tarnani (65) „Samenreservoir" benannten Abschnitt sich erweitern, der selbst wiederum für gewöhnlich mehrere Abteilungen unterscheiden läßt und außerdem mit einem Paar sehr eigentümlicher, dorsaler Anhangsschläuche ausgestattet ist.

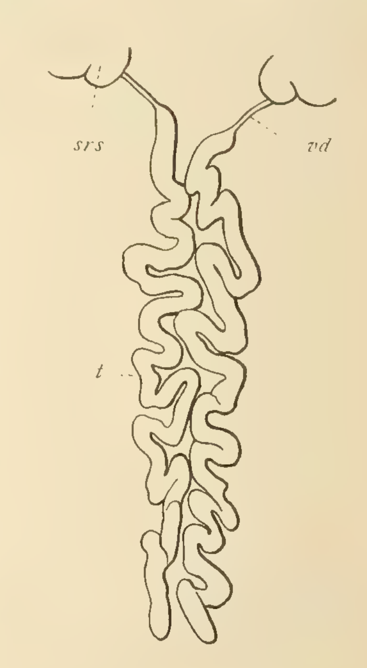


Fig. 63.
Typopeltis amurensis (Tarn.) ♂. Hoden, Vas deferens und proximaler Teil des Samenreservoirs, von oben gesehen.

Diese Anhangsschläuche, für welche ich (13) den Namen „Dorsalschläuche" in Anwendung gebracht habe, hat zuerst Blanchard für die Gattung *Mastigoproctus* beschrieben und abgebildet; er kannte aber nur einen sehr kleinen, nahe der Einmündung befindlichen Teil des hinteren Paares, wie man deutlich auf seiner Taf. X, Fig. 6 und 7 sehen kann. Tarnani entdeckte später die sich auf dem Rücken des Hinterleibes ausdehnenden Abschnitte jener Dorsalschläuche, anscheinend auf Querschnitten; er fand auch ihre Verbindung mit dem Samenreservoir, ohne jedoch weitere Angaben über den Verlauf und die Anzahl derselben zu machen. Laurie (41) gab dann eine nicht gerade genaue Abbildung der hinteren Partie der Dorsalschläuche, von der vorderen sah er nur einen sehr kleinen Bruchteil. Der Zusammenhang dieses Schlauchsystems mit den Genitalorganen war ihm aber unbekannt geblieben, trotzdem er Tarnani's Abhandlung kannte. Laurie vermutet in den Dorsalschläuchen vielmehr einen Teil des „Blutgefäßsystems", eine ebenso unverständliche Annahme wie jene, daß die Malpighi'schen Gefäße die sezernierenden Abschnitte der großen Ammoniakdrüsen darstellten!

Bei zwei jungen Männchen von *Thelyphonus caudatus*, bei denen die Samenreservoire

noch eine dreilappige Gestalt haben, fand ich jederseits 2 kurze, zarte, schlauchförmige Anhänge (dschl p u. o) von denen der eine am vorderen, der andere am hinteren Ende des äußeren Lappens abging (Taf. VI, Fig. 80, 81). Die kleinen Schläuche zeigten eine einschichtige Wandung und waren am distalen Ende geschlossen. — Später, bei erwachsenen Tieren, sieht man diese Schläuche, die mittlerweile bedeutend stärker geworden sind, ein eigentümliches Netzwerk auf dem Rücken des Hinterleibes und des hinteren Abschnittes des Prosoma bilden. Bei *Mastigoproctus proscorpio* (Taf. VI, Fig. 82), *Thelyphonus caudatus* und *Th. klugi* Krpln. bemerkt man stets zuvorderst 3 Längsstämme, deren mittlerer unter, die seitlichen neben dem Herzen gelegen sind, und die am vorderen Ende durch eine Querbrücke verbunden werden. Die seitlichen Stämme münden hinten, nachdem sie abermals unter sich und mit dem mittleren durch einen Querstamm, der unter dem Herzen verläuft, in Verbindung gesetzt sind, durch je einen kurzen, schräg nach unten gerichteten Ast (dschlag 1) in die Samenreservoire. Die hintere Partie der Dorsalschläuche bildet jederseits 2 Längsstämme, deren einer außenseitlich, der andere innenseitlich der 5 letzten (4.—8.) Dorsoventralmuskeln verläuft; sie sind durch 6 Querstämme verbunden, sodaß das so gebildete Netzwerk der Dorsalschläuche die eben genannten Muskelpaare umspannt. Die vorderste Querbrücke kommuniziert wieder durch einen absteigenden Ast (dschlag 2) mit dem Samenreservoir. Um den Bau des Schlauchsystemes nun noch zu komplizieren, befindet sich ein wenig vor den beiden vordersten Querbrücken ein Querast, welcher die beiderseitigen hinteren Abschnitte der Dorsalschläuche verbindet, und von diesem letztgemeinten Querast gehen 4 kurze Längsäste ab, die ihren vorderen mit dem hinteren Teil vereinigen (Taf. VI, Fig. 82). Zu bemerken ist noch, daß sich die Dorsalschläuche fast überall in Windungen legen. — In Abweichung zu dem eben geschilderten Verhalten scheinen bei *Hypoctonus rangunensis* (Oates) nur 2 vordere Längsstämme, die gegenseitig nicht verbunden sind, ausgebildet zu sein, und bei *Typopeltis amurensis* (Tarn.) bleiben die beiderseitigen Schlauchpaare ganz von einander getrennt.

Wichtig bleibt für uns, daß die Dorsalschläuche gemäß ihrer bei *Thelyphonus caudatus* beobachteten Entstehung, mit dem jederseitigen Samenreservoir durch zwei hinter einander in verschiedener Entfernung liegende Öffnungen kommunizieren.

Das Samenreservoir (srs) bietet bei verschiedenen Gattungen ein gar verschiedenes Aussehen. Bei *Thelyphonus caudatus* hat es in der Jugend, wie bereits erwähnt, eine dreilappige Gestalt (Taf. VI, Fig. 80, 81). Der innere Lappen nimmt die Vasa deferentia auf, während der außenseitliche die Dorsalschläuche entsendet. Bei erwachsenen Tieren bilden der mittlere und außenseitliche Lappen einen großen, elliptischen oder schiefovalen Sack; innenseitlich von ihm befindet sich der stark angeschwollene, kugelige oder elliptische Abschnitt, in welchen ventral die Vasa deferentia münden (Taf. VI, Fig. 76). Die entwickelten Samenreservoire bedecken z. T. die tiefer gelegenen großen Vesiculae seminales (sbl), z. T. den vorderen Rand des ersten Lungenpaares (lgp 1). Bei *Thelyphonus klugi* Krpln. fand sich die gleiche Form der ausgebildeten Samenreservoire. Etwas abweichend ist dessen Gestalt bei *Tetrabalius seticauda* (Dol.) Taf. VI, Fig. 84). Hier bleibt anscheinend der außenseitliche Abschnitt mit den Mündungsgängen der Dorsalschläuche vom mittleren Hauptabschnitt getrennt, dagegen verschmilzt der innere mit diesem, und sein ehemaliges Vorhandensein kann man nur noch aus einer seichten Furche schließen, neben welcher ventral der Samenleiter mündet. — Ganz anders ist das Samenreservoir bei *Mastigoproctus proscorpio* (Latr.)

gestaltet (Taf. VI, Fig. 82, 83). Der innere Abschnitt (srs i) gibt sich als der distale, etwas angeschwollene Teil des Vas deferens zu erkennen, während die beiden anderen des jugendlichen *Thelyphonus caudatus* einen langen, bis an den Hinterrand des 4. Hinterleibsringes reichenden, am hinteren Ende schneckenförmig aufgerollten Blindsack darstellen, der sich übrigens schon bei Blanchard (Taf. X, Fig. 6 und 7) abgebildet findet. An der Bauchseite des nicht aufgerollten Teiles dieses Blindsackes ist ein schmaler Damm von dem Schneckenteil bis in die Nähe der Einmündung in den Uterus internus zu verfolgen (Taf. VI, Fig. 83, srsa). Der vordere Mündungsgang der Dorsalschläuche öffnet sich innenseitlich dicht vor dem vorderen angeschwollenen Teil des Vas deferens, der hintere dorsal am Anfange des aufgerollten Teiles, etwa in gleicher Breite mit dem 4. Dorsoventralmuskel, in das blindsackartige Reservoir.

Trotz der zahlreichen Exemplare männlicher *Thelyphoniden* (etwa 20), die ich untersucht habe, gelang es mir nicht, eine Anastomose der beiderseitigen Samenreservoire zu beobachten, von der Tarnani (65) in seinem schon öfter zitierten Aufsatze spricht. Da ich 2 *Thelyphonus caudatus*, welche gerade im Momente eines Samenergusses getötet waren, auch auf diesen Punkt hin genau geprüft habe, — also Tiere, deren völlige Geschlechtsreife ganz außer Zweifel steht —, ohne daß ich auch nur ein etwas anderes Bild von der Gestalt der Samenreservoire erhalten hätte, als wie es in Fig. 76 (Taf. VI) dargestellt ist, so möchte ich vorläufig die Richtigkeit der Angabe Tarnani's in Frage stellen.

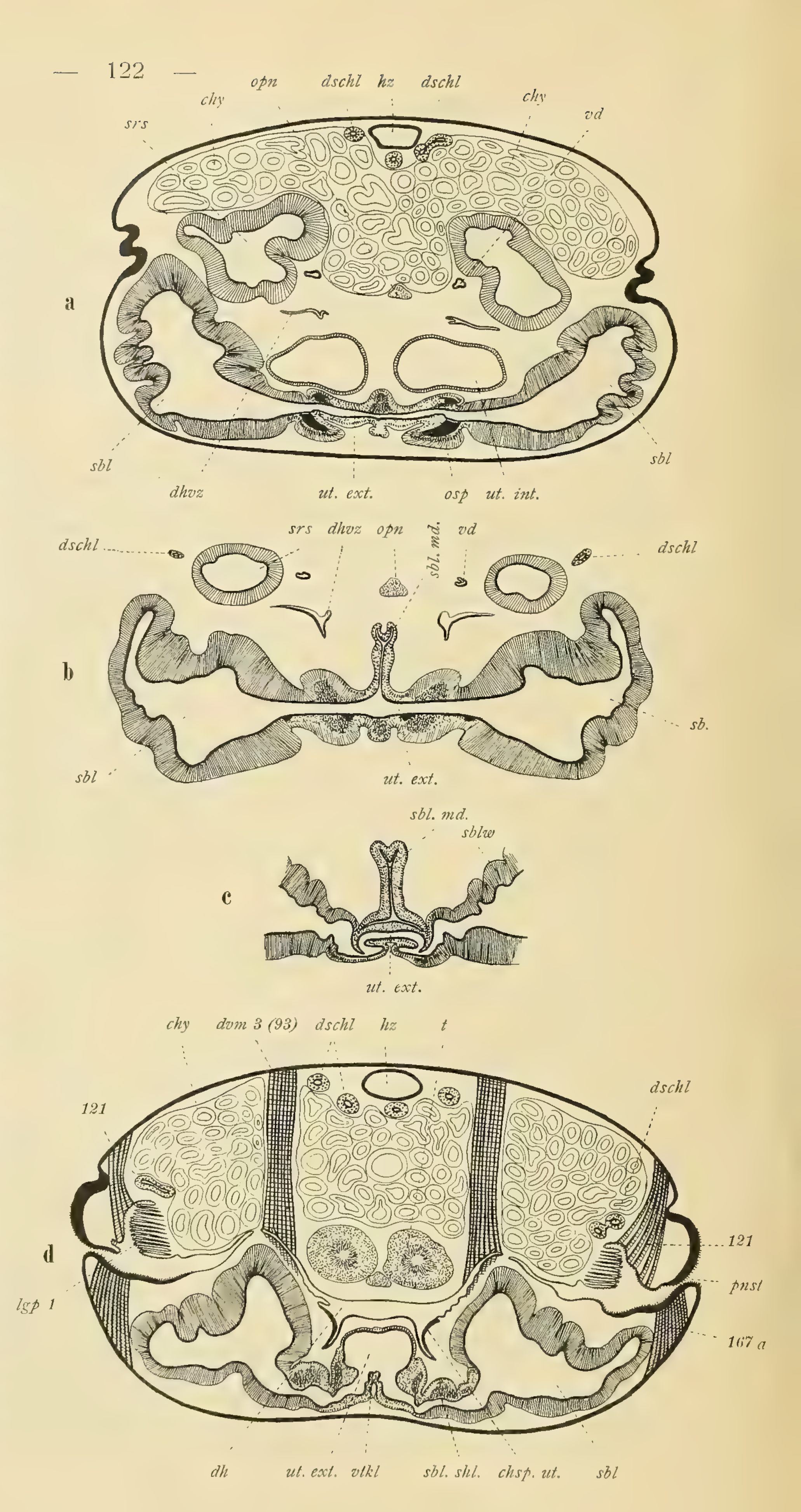
Die letzteren öffnen sich bei jungen Tieren durch breite Ausführungsgänge in den Uterus internus (srsag, Taf. VI, Fig. 81), bei geschlechtsreifen Tieren ist dieser aber so sehr erweitert, daß man von einem Ausführungsgang der Samenreservoire nicht mehr sprechen kann (Fig. 76, 77, Taf. VI). Ihre Einmündung in den Uterus internus masculinus entspricht genau derjenigen der Eileiter in den Uterus internus femininus, und wie dieser, so liegt auch jener ventral von der Nervenkette. Sein vorderer Rand ist bei erwachsenen Tieren meist etwas eingebuchtet.

Durch einen schmalen Chitinring (osp) ist er mit dem Uterus externus verbunden (Taf. VI, Fig. 79, Textfig. 64 a), welcher eine durch verschiedene Anhänge und Apodeme ausgezeichnete und mit den beiderseitigen Lungenöffnungen in voller Kommunikation stehende, am Hinterrande des großen zweiten Urosternits und in der vollen Breite desselben sich öffnende Höhle darstellt. Die Gestalt und Lage dieser Höhle ist bisher nicht richtig beschrieben worden; sie liegt in ihrer ganzen Ausdehnung hinter dem Uterus internus und nicht über diesem, was Tarnani angibt. Wie man aus den Figuren 76—79, Taf. VI und dem Schema Textfig. 69 erkennen kann, zerfällt sie vorn in zwei übereinander liegende Abschnitte, die hinten miteinander vereinigt sind (ut. ext. und dh). Der untere Abschnitt trägt direkt hinter dem Chitinringe, der Uterus externus und internus trennt, einen unpaaren, dick, aber weich chitinisierten medianen Anhang (sbl. md), den schon Tarnani gekannt hat. Nur bei den beiden oben angeführten, im Samenergusse getöteten *Thelyphonus caudatus* fand ich ihn, wie auch die Samenblasen, mit Spermatozoen und Samenflüssigkeit prall gefüllt, während sein Lumen für gewöhnlich durch die eng aneinander liegenden chitinigen Wände auf ein Minimum reduziert ist, sodaß es den Anschein gewährt, als sei jener mediane Blindsack nur eine wulstartige Verdickung der Wand des Uterus externus (Textfig. 64 b u. c, Taf. VI, Fig. 76). Seine Gestalt ist aus den Figuren zur Genüge ersichtlich, seine Öffnung erkennt man in Fig. 79,

Fig. 64.

Thelyphonus klugi Krpln. ♂.

Schematisierte Querschnitte durch den männlichen Genitalapparat, teils in situ, teils isoliert. **a** Schnitt durch das Genitalsegment in der Breite der inneren Geschlechtsöffnung, die an der mit ut. ext. bezeichneten Stelle etwa gelegen ist; getroffen sind in derselben Figur die seitlichen Samenblasen (sbl), die vordersten, über der inneren Geschlechtsöffnung gelegenen, Räume des Uterus internus (ut. int.), die Samenreservoire (srs), Vasa deferentia (vd), die vorderen Zipfel der dorsalen Abteilung des Uterus externus (dhvz), einige Schlingen der Dorsalschläuche (dschl) neben dem Herzen (hz), die mittlere Hinterleibsnervenkette (opn) und zahlreiche Divertikel des Chylusdarmes (chy); osp bezeichnet die auf dem Schnitt noch getroffenen Teile des die innere Geschlechtsöffnung umschließenden Ringes, der aus starkem Chitin besteht; die über dem Uterus gelegenen Segmentmuskeln sind auch hier nicht gezeichnet. **b** Ein Schnitt durch eine etwas weiter hinten gelegene Partie; außer dem Mittelnerven (opn) sind nur die Teile des Genitalapparates gezeichnet, zu denen als neu die mediane Samenblase (sbl. md.) hinzukommt, die sich auf diesem Schnitt in den Uterus externus öffnet. **c** Nur die mittlere Partie des Uterus externus, der noch die Höhlung der medianen Samenblase (sbl. md.) und ferner den vorderen Teil des ventralen Kieles des Uterus externus zeigt, der von einer Falte der Rückenwand dicht hinter der Öffnung der medianen Samenblase umspannt wird (cf. Fig. 79, Taf. VI). **d** Der Schnitt entspricht dem der Textfig. 64 a. Man erkennt die beiden hier noch voneinander getrennten Abteilungen des Uterus externus (ut. ext. und dh), das von der oberen abgehende hohle Apodem des 3. Dorsoventralmuskels (dvm 3), die Schließlappen der seitlichen Samenblasen (sbl. shl.), den ventralen Kiel (vtkl), die Chitinspangen (chsp. ut.) [cf. Fig. 77, 79, Taf. VI], die Pneumostome und einige noch angeschnittene Blätter des 1. Lungenpaares (lgp 1, pnst) und sieht gleichzeitig, wie der äußere respiratorische Raum sich den seitlichen Apodemen des Uterus externus nähert, um auf einigen weiter hinten gelegenen Schnitten sich mit ihm zu vereinen (cf. Fig. 74, 75, 76, Taf. VI). Außerdem sehen wir noch die Hoden (t), einige angeschnittene Dorsalschläuche (dschl), das Herz (hz), Chylusdarm (chy) etc.; die über dem Uterus gelegenen Segmentalmuskeln sind nicht gezeichnet.



Taf. VI (sbl. md. o), wo die dorsale Wand des unteren Abschnittes des Uterus externus (dw) in geeigneter Weise umgeschlagen ist.

Seitlich münden in den unteren Raum des Uterus externus 2 große, sehr dickwandige Samenblasen (sbl), deren Öffnungen von faltigen Lappen (sbl. shl.) verschlossen werden (Taf. VI, Fig. 77). Die Gestalt der Samenblasen ist einfach sackförmig; von Nebenblindsäcken finden sich bei *Thelyphonus caudatus* nur Andeutungen in Form zweier Wülste (Taf. VI, Fig. 76). Bei *Thelyphonus (caudatus, klugi)*, *Tetrabalius (seticauda)*, *Hypoctonus (rangunensis)* und *Typopeltis (amurensis)* reichen die Vesiculae seminales nur bis an die Seitenwand des Körpers (Taf. VI, Fig. 76—78). Bei *Mastigoproctus (proscorpio)* stellen sie dagegen einen schief **S**-förmig gewundenen Blindsack dar, dessen blindes Ende sich nach vorne richtet und dorsal über die Samenreservoire legt (Taf. VI, Fig. 82). Öffnet man einen *Mastigoproctus* (♂) vom Rücken aus, so fallen diese blinden Enden der Samenblasen sofort auf, da sie nicht von Chylusläppchen des Mitteldarmes bedeckt sind; und Blanchard, dessen Untersuchungen offenbar ein *Mastigoproctus* zu Grunde gelegen hat, beschreibt sie schon als eine „poche de l'aspect d'un disque", dessen Bedeutung ihm aber entgangen ist.

Zwischen den (seitlichen) Öffnungslappen der Samenblasen ist ein mittlerer unpaarer entwickelt (f. md.), welcher die obere und untere Abteilung des Uterus externus trennen hilft (Taf. VI, Fig. 77). Die seitlichen Lappen werden dorsal durch starke Chitinspangen (chsp. ut) gehalten, und auch der mittlere ist dorsal in ziemlicher Ausdehnung stärker chitinisiert (Taf. VI, Fig. 77, 81). Die seitlichen Chitinspangen divergieren nach vorn zu, wo sie, im Zusammenhang mit der dorsalen (hinteren) Decke des Uterus externus, jederseits einen hohlen Zipfel bilden, der den Muskeln No. 162 und 165 zur Anheftung dient. Bei den jungen Tieren sind diese Zipfel noch kaum als solche vorhanden, wenn auch die beiden genannten Muskeln nicht fehlen (Taf. VI, Fig. 80, 81), und die erwähnten Chitinspangen haben ihre definitive Gestalt noch nicht angenommen. Diese dienen im Verein mit den gleich noch zu erwähnenden Apodemen der Insertion des Muskels 164, der eine nach hinten, resp. außen gerichtete Bewegung derselben ermöglichen und somit während der Begattung als protrusor penis wirken dürfte. Ihm wirkt als retractor penis der Muskel 162 entgegen. Die eben beschriebenen dorsalen Chitinspangen treten in ziemlich enge Verbinbindung mit 2 etwas mehr ventral und hinten, resp. außen gelegenen Spangen (chsp. vl. ut.), welche die seitlichen Ausläufer einer hinten breiten und nach vorn sich verjüngenden Chitinplatte (chsp. v. ut.) sind, die den hinteren, äußeren Teil der ventralen Wand des Uterus externus bildet (Taf. VI, Fig. 77—79, 81). Bei den jungen Tieren ist diese Verbindung noch nicht hergestellt, doch erkennt man bei ihnen sehr gut den Zusammenhang der ventralen breiten Chitinspangen (vl. ut.) mit jener Platte. Diese letztere geht nicht unmittelbar in die große, feste Platte des Genitaloperculums über, sondern ist von dieser durch eine etwas schwächer chitinisierte Verbindungshaut getrennt (Taf. VI, Fig. 74, 75).

Von dem oben erwähnten Chitinringe, welcher sich am inneren (vorderen) Ende des Uterus externus befindet, zieht sich bis an den vorderen Rand jener ventralen (hinteren) Platte ein Kiel hin, der vorn breit und flach ist, nach hinten zu aber schmäler wird und seine größte Höhe am hinteren Ende erreicht (utkl, Taf. VI, Fig. 78, 79).

Bisher haben wir noch ganz die dorsale Wand des Uterus externus außer Acht gelassen, die naturgemäß nichts anderes als eine vordere Verlängerung des 3. Urosternits ist,

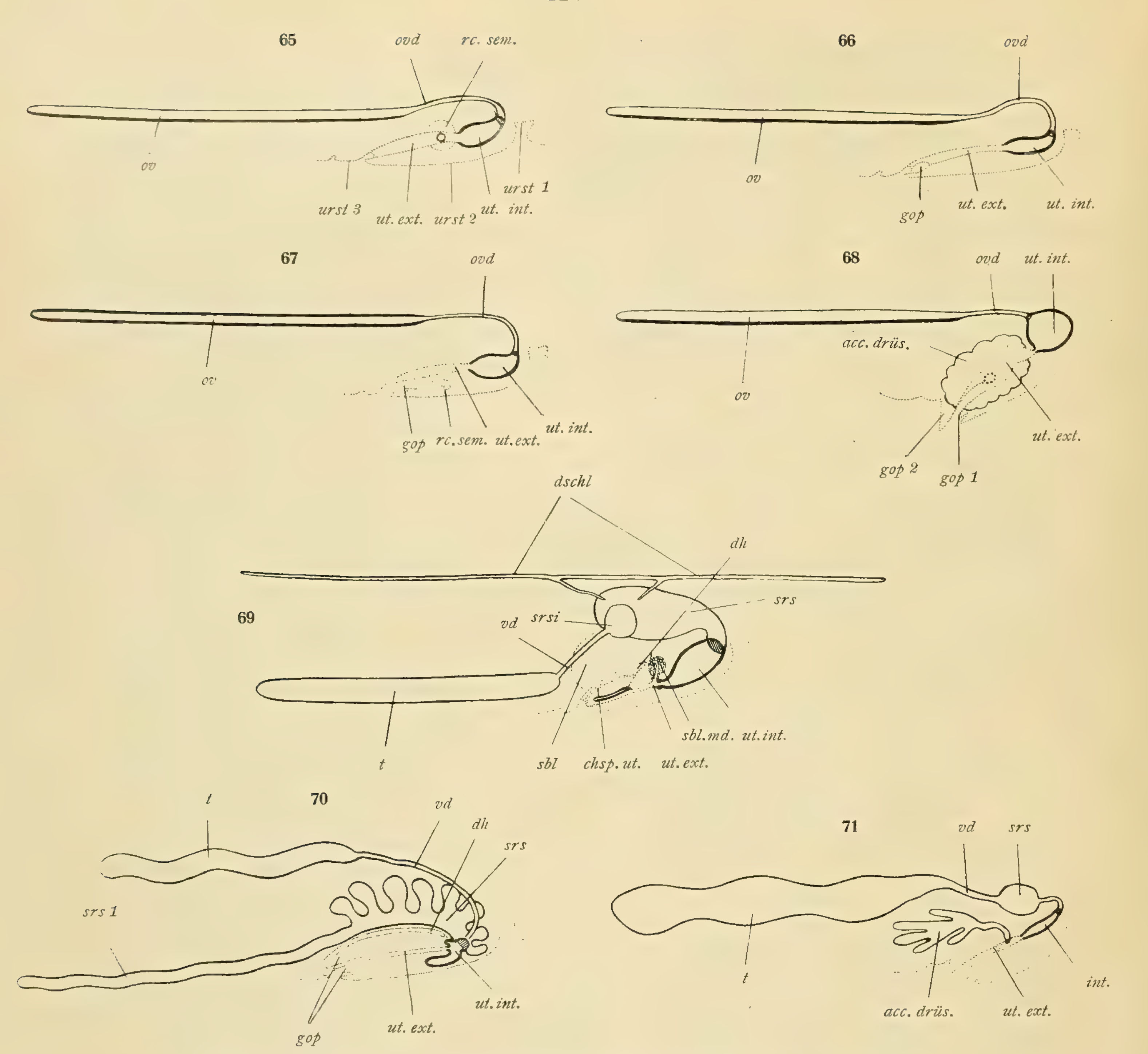


Fig. 65—68. Schemata der weiblichen Geschlechtsorgane der Pedipalpen.
65 von *Thelyphonus*, **66** von *Tarantula*, **67** von *Trithyreus cambridgei* (Thor.), **68** von *Koenenia mirabilis* (Gr.).
Die chitinisierten Teile sind mit punktierten Linien, der Uterus internus in dicken, die übrigen Teile in dünnen ausgezogenen Linien dargestellt; der dicke Strich am Ovarium gibt die Bildungszone der Eier an. Nur die linke Hälfte der Genitalapparate ist gezeichnet, Uterus internus und externus sind sagittal durchschnitten, von der Innenseite gesehen.

Fig. 69—71. Schemata der männlichen Geschlechtsorgane der Pedipalpen.
69 von *Thelyphonus caudatus* (L.), **70** von *Tarantula marginemaculata* (C. L. K.), **71** von *Koenenia wheeleri* Rucker (konstruiert nach A. Rucker). Ausführung der Figuren wie bei 65—68.

srs_1 = nach hinten verlängerter Schlauch des Samenreservoires bei *Tarantulinen* (Textfig. 70).

wie wir es schon beim Uterus externus femininus gesehen haben. Wenn man einen männlichen *Thelyphonus caudatus* vom Rücken her aufpräpariert, so stößt man im vorderen Teil des Hinterleibes nach Entfernung des Herzens, des Darmtraktus, der Dorsalschläuche, des Nervensystems und einiger Muskeln auf die Rückendecke des Uterus externus masculinus, und erhält ein Bild, wie es in der Fig. 76, Taf. VI wiedergegeben ist. Wir erkennen zwischen dem ersten Lungenpaar die Einstülpung, resp. Verlängerung der 3. Bauchplatte (ut. ext. d), die in die oben beschriebenen blinden Anhänge (dvhz) ausläuft. Hinter diesem ersten Zipfelpaar liegt ein zweites, etwas anders gestaltetes (ap. 93), das verschiedenen Muskeln zur Anheftung dient, an dem vor allen aber der 3. Dorsoventralmuskel seinen ventralen Insertionspunkt findet. Die zwischen diesen beiden Punkten gelegene Partie der Dorsaldecke des Uterus externus ist stark chitinisiert; das Chitin ist in Falten gelegt und hat ein Aussehen, wie es Fig. 76, Taf. VI veranschaulicht (ut. ext. d). Wie es nicht anders zu erwarten ist, steigt die Rückenwand des Uterus von vorn nach hinten allmählich herab, bis sie am hinteren Ende in das Sternit des Postgenitalsegmentes übergeht. Bei jungen Tieren erkennen wir die gleichen Teile der äußeren Geschlechtshöhle wieder, wenn auch ihre Ausgestaltung nicht ganz derjenigen der erwachsenen Tiere gleicht.

Das Lumen der Samenblasen stellt einen langen, der Mediane des Körpers ungefähr gleichgerichteten, gebogenen Spalt dar (Taf. VI, Fig. 77, 78). Wenn man die Lappen, die ihn von oben bedecken, entfernt und die obere Wand der Vesiculae seminales abhebt, bemerkt man, daß sich die Höhlung der letzteren auch ein wenig unter die Bauchwand des Uterus externus erstreckt (Taf. VI, Fig. 78, 79). Die Wandung der Samenblasen ist bei erwachsenen Tieren meist stark gefaltet.

Das weiter oben behandelte Chitingerüst, welches die Öffnungen der Samenblasen umschließt, wirkt in Gemeinschaft mit den an demselben befestigten und dehnbaren Lappen bei der Begattung (die bisher leider noch nicht beobachtet zu sein scheint) wahrscheinlich als eine Art Penis, der jedoch im Verhältnis zu dem der männlichen *Tarantuliden* noch recht wenig entwickelt ist. Seine Gestalt wechselt nur wenig, dürfte aber mit Hilfe des Mikroskops systematisch verwertbar sein. Fig 75, Taf. VI, welche sich auf *Mastigoproctus proscorpio* bezieht, zeigt z. B., daß hier der mittlere Lappen mit seiner Chitinversteifung (chsp. m. ut.) im Vergleich zu den seitlichen bedeutend kleiner ist als bei *Thelyphonus caudatus*. Übrigens hat auch die stark chitinisierte mittlere Partie der Rückendecke des Uterus externus bei *Thelyphonus caudatus* eine breitere Gestalt im Vergleich zu *Mastigoproctus proscorpio*, bei dem dieselbe einen ziemlich hohen Kiel bildet, der im Ruhezustande der Geschlechtsorgane in der Vertiefung gelagert ist, die sich zwischen den großen Öffnungslappen der Samenblasen befindet (Taf. VI, Fig. 74, 75, ut. ext. d).

Wie schon weiter oben angedeutet wurde, ist bei den männlichen *Thelyphoniden* die Öffnung des 1. Lungenpaares nicht von der geräumigen Höhle des Uterus externus abgetrennt, wie es bei den weiblichen Tieren der Fall ist. Vielmehr erkennen wir, wenn die breite Spalte der Genitalöffnung genügend weit geöffnet ist, wie es die Fig. 74 und 75 Taf. VI zeigen, seitlich je eine ziemlich kleine, ovale Vertiefung, die in den äußeren Luftraum der Lunge führt, und wenn man genau zusieht, bemerkt man auch eine Anzahl jener Spaltöffnungen, durch welche die Luft in die bekannten Lungenblätter ein- und ausströmt.

Mit Ausnahme verschiedener schon beschriebener Partieen ist das Chitin des äußeren

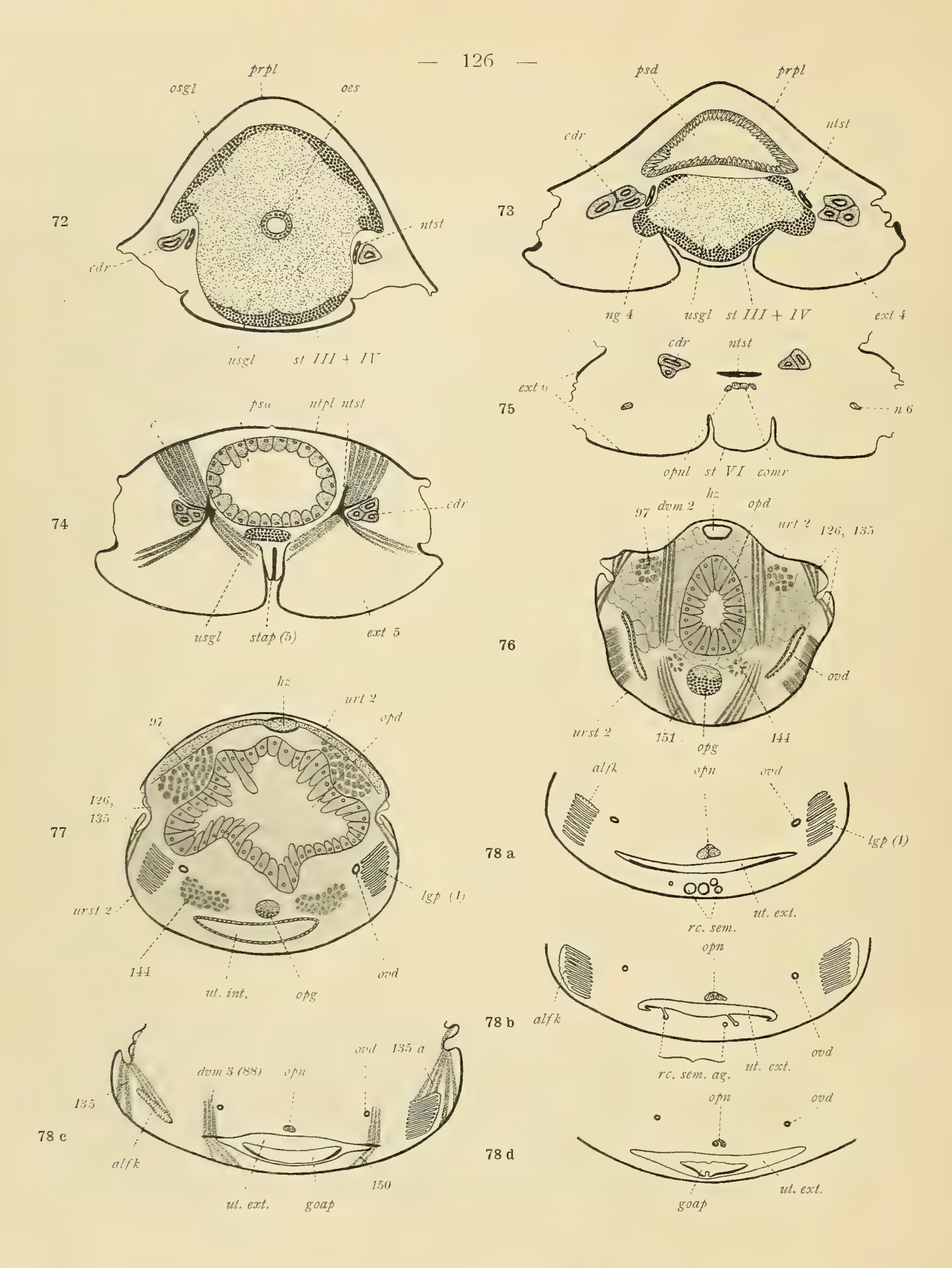

72
prpl
osgl
oes
ntst
cdr
usgl
st III + IV
73
psd
prpl
cdr
ntst
ng 4
usgl
st III + IV
ext 4
74
c
psu
ntpl
ntst
cdr
usgl
stap (5)
ext 5
75
cdr
ntst
ext 6
n 6
opnl
st VI
comr
76
hz
97
dvm 2
opd
urt 2
126, 135
ovd
urst 2
151
opg
144
77
hz
urt 2
97
opd
126,
135
lgp (1)
urst 2
144
ut. int.
opg
ovd
78 a
alfk
opn
ovd
lgp (1)
ut. ext.
rc. sem.
78 b
opn
alfk
ovd
rc. sem. ag.
ut. ext.
78 c
ovd
135 a
dvm 3 (88)
opn
135
alfk
150
ut. ext.
goap
78 d
opn
ovd
goap
ut. ext.

Fig. 72—80. Querschnittserie durch ***Trithyreus cambridgei*** (Thor.) ♀.

Fig. 72. Querschnitt, geführt zwischen Extremität 3 und 4, man sieht die relativ sehr große Centralganglienmasse, vom Oesophagus (oes) durchbohrt, seitlich von ihr die Vorderhörner des Entosternums (ntst) und die Ausführungskanäle der Coxaldrüse (cdr); die Kerne des Oesophagus sind eingezeichnet, die Ganglienkerne des Nervensystems ebenfalls, die sogen. Punktsubstanz ist unregelmäßig punktiert.

Fig. 73. Querschnitt durch den hinteren Teil der Hüfte der 4. Extremität (ext. 4). Vom Centralnervensystem ist das Unterschlundganglion mit den Ganglien der Nerven der 4. Extremität (ng 4) getroffen, ferner der prosomale Mitteldarm mit seinem einfachen Divertikel (psd), die Seitenstämme des Entosternums und die Coxaldrüse.

Fig. 74. Schnitt durch die Hüfte der 5. Extremität. Vom Unterschlundganglion sieht man nur noch das kleine Hinterende (usgl), der prosomale Mitteldarm hat an Umfang zugenommen (psd), Coxaldrüse, das sternale Apodem (stap 5) und der Muskel c des Entosternums (cf. Textfig. 14), sowie dessen Seitenstämme sind noch getroffen.

Fig. 75. Schnitt durch die Hüfte der 6. Extremität, die Hinterfläche des Entosternums, Coxaldrüse, den Nerven der 6. Extremität (n 6), die Kommissur des Unterschlund- und Hinterleibsganglions (comr) und die Nervenstränge der vorderen Hinterleibssegmente (opnl) zeigend.

Fig. 76. Schnitt durch den vorderen Teil des Genitalsegmentes. Getroffen sind u. a. die herabsteigenden Eileiter (ovd), das Herz (hz), der noch einfache Mitteldarm (opd), das Hinterleibsganglion (opg) und einige Muskeln, deren Nummern mit denen der Tarantuliden (Fig. 14, 65, 89, 91, Taf. III, V, VI) im Einklang stehen.

Fig. 77. Schnitt durch den mittleren Teil des Genitalsegmentes, welcher Uterus internus (ut. int.), Eileiter (ovd), Hinterleibsganglion (opg), die Lungenblätter (in unverminderter Zahl [lgp (1)]), die weiten 1. Darmdivertikel (opd) [cf. Textfig. 42] und das Herz (hz) durch das vordere Ostiolenpaar getroffen hat. Das Fett-Zwischengewebe ist nicht gezeichnet, wohl dagegen in Textfig. 76, 79 und 80.

Fig. 78. Schnitte durch den Uterus externus und nahegelegene wichtige Organe. a) durch die vordere (innere) Partie desselben; von der äußeren Luftkammer (alfk) der Lungen ist erst der vorderste Teil zu sehen, die Receptacula seminis (rc. sem.) sind z. T. durch ihre Endbläschen getroffen; über dem Uterus liegt die mittlere opisthosomale Nervenkette (opn); 2 breite Chitinplatten liegen in der unteren Wand des Uterus externus. b) ein weiter hinten geführter Schnitt; von der äußeren Luftkammer ist der seitliche Raum bereits geschlossen, die Gonopoden beginnen sich von der unteren Wand des Uterus externus abzuheben und 2 der Receptacula seminis münden schon in diesen ein (rc. sem. ag.). c) noch weiter hinten geführter Schnitt; von der linken Lunge ist nur noch die äußere Luftkammer (alfk) zu sehen, die Gonopoden liegen mit ihrer einheitlichen Basis frei im Uterus (goap) und dieser zeigt auch hier das Apodem des 3. Dorsoventralmuskels (dvm 8); auf der oberen Wand der alfk sitzen Muskeln wie bei den Tarantuliden. d) der Uterus externus, in dessen Höhlung man den 2spitzigen Geschlechtsanhang (goap) sieht, ist nahe seiner Außenöffnung getroffen.

Fig. 79. Querschnitt durch das 4. Hinterleibssegment, zur Demonstration der wenig gelappten, durch ein weites Lumen mit dem Mitteldarmrohr kommunizierenden Chylusdivertikel (opdv); im Fettgewebe sieht man Querschnitte durch sogen. Malpighi'sche Gefäße (mpg) und das unpaare Ovarium (ov), an dessen Unterseite ein Ei (o) hängt.

Fig. 80. Schnitt durch das letzte Dorsoventralmuskelpaar (dvm 6); die Chylusdarmdivertikel sind auch hier einfach, aber vom mittleren Darmrohr, in welches die Malpighi'schen Gefäße (mpg) einmünden, getrennt. Das unpaare Ovarium zeigt unten 3 große Eier (die beiden seitlichen hängen vorderhalb der Dorsoventralmuskel am Ovarialschlauch) und oben 3 kleine.

Fig. 81—101. Querschnittserie durch ***Koenenia mirabilis*** Gr. ♀.

Die Ausführung der Figuren ist eine ähnliche wie in den Figuren 72—80.

Fig. 81. Schnitt durch die Basis der Cheliceren, die Chelicerenscheidewand (ap. sch.) und den Mundhügel.

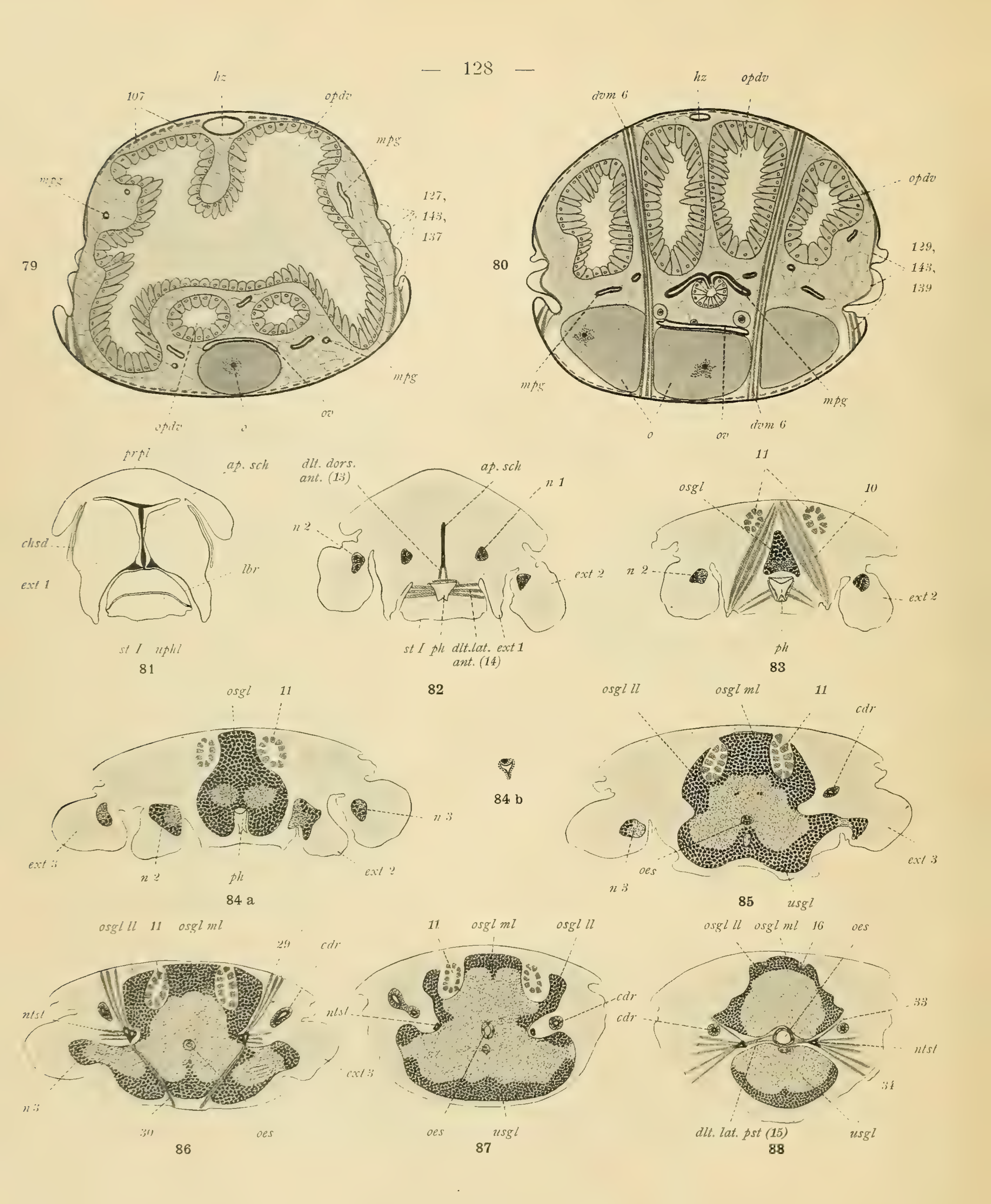
Fig. 82. Der Schnitt ist etwas weiter hinten geführt, die Basis der unteren Chelicerenwand (ext 1) ist noch getroffen, auch die Hüfte der 2. Extremität und die Nerven der beiden (n 1 und n 2); der Pharynx ist vierkantig (ph) und besitzt die normalen Muskeln.

Fig. 83. Schnitt durch die Basis der 2. Extremität; das Oberschlundganglion (osgl) ist angeschnitten, der Pharynx (ph) ist ähnlich wie in Textfig. 82, die Chelicerenmuskeln 10 und 11 sind zu sehen [cf. Textfig. 27 und 28].

Fig. 84a. Schnitt durch die vordere Basis der 3. Extremität; das Gehirn hat merklich an Umfang zugenommen, der Pharynx entbehrt bereits der Muskulatur, der Chelicerenmuskel 11 legt sich dem Gehirn seitlich an, und der Nerv der 3. Extremität ist durchschnitten (n 3).

Fig. 84b. Querschnitt durch den Pharynx dicht hinter seinem Eintritt in die Centralnervenmasse.

Fig. 85. Schnitt durch die hintere Basis der 3. Extremität; die rechte Coxaldrüse (cdr) ist bereits durchschnitten, der rechte Nerv der 3. Extremität vereinigt sich mit dem Unterschlundganglion, der Chelicerennerv 11 hat sich zwischen den Mittel- (osgl ml) und die Seitenlappen (osgl ll) des Gehirnes gelegt und der Oesophagus (oes) liegt inmitten der großen Ganglienmasse. Unter ihm liegen 3 Muskelfasern im Querschnitt, deren Bedeutung mir unbekannt geblieben ist (cf. Textfig. 86—88); vielleicht ziehen sie an den hintersten Teil des Oesophagus (?).



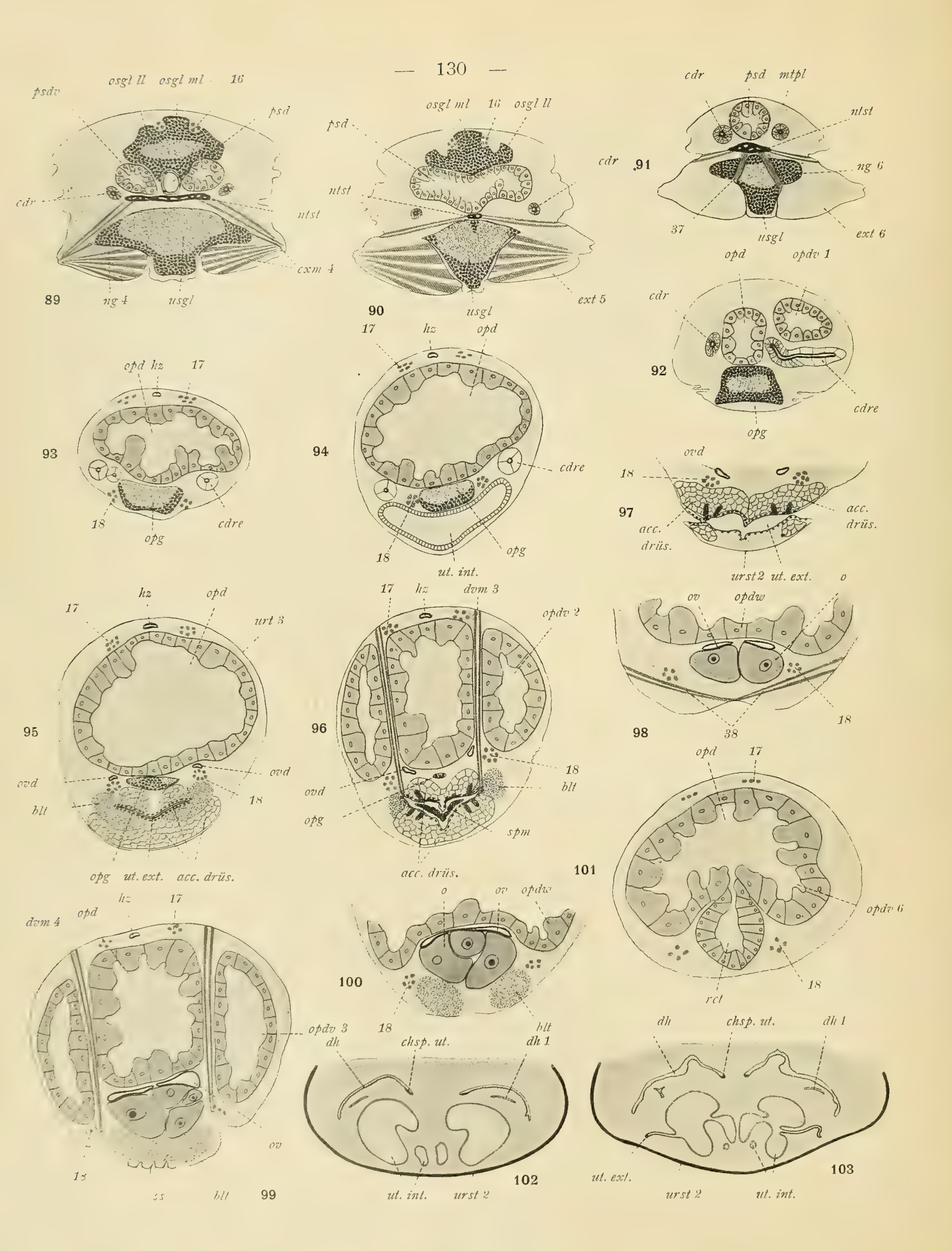
hz
107
opdv
mpg
127,
143,
137
79
opdv
o
ov
80
dvm 6
129,
143,
139
dvm 6
prpl
ap. sch
chsd
ext 1
lbr
st I
uphl
81
dlt. dors.
ant. (13)
n 1
n 2
st I
ph
dlt.lat.
ant. (14)
ext 1
ext 2
82
11
osgl
10
ph
83
11
n 3
ext 3
84 a
84 b
osgl ll
osgl ml
cdr
oes
usgl
85
29
ntst
30
86
87
16
33
34
dlt. lat. pst (15)
88

Geschlechtshofes zart und durchscheinend; an seiner ventralen Wand geht es allmählich in den stärker chitinisierten und meist bräunlich gefärbten „Umschlag des Genitaloperculums“ über.

Die Geschlechtsorgane der männlichen **Tarantuliden** sind etwas einfacher gebaut als die der männlichen *Thelyphoniden*, und nur die Faltenbildungen des Uterus externus (Gonopoden resp. Penis) bieten in den feineren Bauverhältnissen einigermaßen schwerverständliche Verhältnisse. Bei allen Formen unterscheiden wir ein Paar Hoden, ein Paar Vasa deferentia, ein Paar mehr oder weniger stark verzweigter Samenreservoire, welche hier eher als Anhänge des sehr kurzen Uterus internus, denn als Differenzierungen der Samenleiter erscheinen, und wiederum einen Uterus externus, dessen Höhlung durch zahlreiche Falten in verschiedene neben und übereinander gelegene Räume zerfällt und durch lappige Anhänge, die als Penis fungieren, ausgezeichnet ist.

Die Hoden liegen im Gegensatz zu den *Thelyphoniden,* bei denen sie ventral vom Darmkanal gelagert sind, dorsal von diesem, zwischen den Dorsoventralmuskeln und neben dem Herzen, das sie nach hinten zu meist nicht an Länge übertreffen. Die Hoden (t) stellen schlangenförmig gewundene Schläuche dar, die für gewöhnlich völlig unabhängig von einander verlaufen; sie erstrecken sich normalerweise vom 4. bis zum 7. oder 8. Dorsoventralmuskel. Ihr hinteres Ende ist wie bei den *Thelyphoniden* abgerundet, während sie vorn mehr oder weniger plötzlich in die meist engröhrigen, ebenfalls etwas gewundenen Vasa deferentia (vd) übergehen, die bis ziemlich an den Vorderrand des Genitalsegmentes verlaufen und dort sich ventralwärts umbiegen, um dann erst, getrennt und gleichzeitig mit dem Ausführungsgange der verzweigten Samenreservoire (srs) in den breiten, aber sehr kurzen Uterus internus zu münden (Taf. VI, Fig. 87,89,93; vergl. auch die Schnittserie Textfig. 102—104). Die Samenleiter sind stets einfach und unverzweigt, niemals boten sie ein Bild, wie es Blanchard für *Tarantula (palmata?)* gegeben und beschrieben hat (Tafel XI, Fig. 2 und 3). — Einen ganz abweichenden Bau des Hodens und der Samenleiter fand ich nur einmal bei einem Männchen von *Damon variegatus Perty* (Taf. VI, Fig. 88). Bei diesem Tier war die Lagerung dieser Organe im Allgemeinen die gleiche, auffälligerweise waren aber die Hoden (tl) in zahlreiche Windungen und Schlingen gelegt, und die Vasa deferentia, welche sonst so deutlich vom eigentlichen Testis abgesetzt sind, zeigten dieselbe Dicke wie dieser und auch ähnliche Windungen. Zwischen beiden Hodenschläuchen fand sich noch ein mittlerer, unpaarer (tm), der mit jenen in Kommunikation stand, und ebenso waren auch die beiden hinteren Enden der Hoden mit einander verwachsen. Da ich nur einen männlichen *Damon variegatus* zur Untersuchung erhalten hatte, dessen Konservierungszustand überdies keineswegs hervorragend war, so läßt sich leider noch nicht entscheiden, ob wir hier ein normales Verhalten vor uns haben oder nicht. —

Die Samenreservoire (srs) dehnen sich an der Ventralseite des 2.—4. Hinterleibsringes aus und entsprechen in ihrer Lage ganz den gleichnamigen Abschnitten der Genitalorgane der männlichen *Thelyphoniden.* Ihre Gestalt geht zur Genüge aus den Fig. 87—89 Taf. VI hervor; sie setzen sich aus zahlreichen kleineren und größeren Läppchen zusammen, die durch einen Hauptkanal mit dem Uterus internus, ventral vom voluminösen „Penis“, in Verbindung stehen (Taf. VI, Fig. 90, 93, 94, Taf. VII, Fig. 95 a). Die Zahl ihrer Verzweigungen ist je nach der Größe der Tiere eine verschiedene; bei den kleinen Formen, von denen ich *Charinus seychellarum* Krpln. untersucht habe, naturgemäß bedeutend geringer als bei den



89
psdv
osgl ll
osgl ml
16
psd
cdr
ntst
cxm 4
ng 4
usgl
90
psd
osgl ml
16
osgl ll
cdr
ntst
ext 5
usgl
91
cdr
psd
mtpl
ntst
ng 6
37
usgl
ext 6
92
opd
opdv 1
cdr
cdre
opg
93
opd
hz
17
18
opg
cdre
94
17
hz
opd
cdre
18
opg
ut. int.
97
ovd
18
acc. drüs.
urst 2
ut. ext.
o
95
hz
opd
17
urt 3
ovd
blt
18
opg
ut. ext.
acc. drüs.
96
17
hz
dvm 3
opdv 2
18
ovd
blt
opg
spm
acc. drüs.
98
ov
opdw
18
38
101
opd
17
opdv 6
rct
18
99
dvm 4
opd
hz
17
opdv 3
ov
ss
blt
100
o
ov
opdw
18
blt
102
dh
chsp. ut.
dh 1
ut. int.
urst 2
103
dh
chsp. ut.
dh 1
ut. ext.
urst 2
ut. int.

Fig. 86. Der Schnitt ist dicht hinter dem der Textfig. 85 geführt; man erkennt die gleichen Teile, außerdem aber noch die linke Coxaldrüse, die Vorderhörner des Entosternums und die von ihnen ausgehenden Apophysenmuskeln 29 und 30 (cf. Textfig. 17).

Fig. 87. Schnitt ziemlich dicht hinter der 3. Extremität geführt; die Seitenlappen des Gehirns werden wieder kleiner, der Oesophagus wird weiter und besitzt nur noch eine äußerst zarte Chitinbekleidung.

Fig. 88. Schnitt durch die postcerebrale Schlundpumpe mit ihren seitlichen Dilatator-Muskeln (15); die Kommissurbrücke zwischen osgl und usgl ist nicht mehr getroffen, der entosternale Apophysenmuskel 34 und die Wurzel der No. 33 sind zu sehen. Das Vorderende des dorsalen prosomalen Längsmuskels 16 (cf. Textfig 28) ist durchschnitten.

Fig. 89. Schnitt durch die Basis der 4. Extremität; das Gehirn nimmt merklich an Größe ab, die Ganglien des Nerven der 4. Extremität (ng 4), die vordere Querbrücke des Entosternums, der vorderste Teil des prosomalen Mitteldarmes (psd) und der Divertikel (psdv) und Coxalmuskeln der 4. Extremität sind getroffen worden außer den aus den vorhergehenden Figuren bekannten Organen.

Fig. 90. Schnitt durch die Hüfte der 5. Extremität; das prosomale Mitteldarmdivertikel kommuniziert ähnlich wie bei Trithyreus (Textfig. 73) mit dem Mittelrohr (psd), Gehirn und Unterschlundganglion haben an Größe abgenommen, der Längsmuskel 16 hat fast sein hinteres Ende erreicht, und das Entosternum ist hinter dem Apophysenmuskel 35 (Textfig. 17) durchschnitten.

Fig. 91. Schnitt durch die Hüfte der 6. Extremität; man sieht nur noch den prosomalen Mitteldarm (psd), die Coxaldrüsen (cdr), das Unterschlundganglion, die Ganglien der 6. Extremität (ng 6), und die Endplatte des Entosternums mit dem ventralen Muskel 37.

Fig. 92. Schnitt durch den Vorderteil des Genitalsegmentes, etwas schräg geführt; man sieht u. a. außer dem 1. rechten Chylusdarmdivertikel und dem Hinterleibsganglion rechts den Übergang des mittleren in den hinteren Abschnitt der Coxaldrüse.

Fig. 93. Der Schnitt ist etwas weiter hinter dem der Textfig. 92 geführt; außer den Organen der genannten Figur, von denen das 1. Darmdivertikel weit mit dem Mittelrohr kommuniziert, sieht man das Herz (hz) und die Hinterleibslängsmuskeln (17 und 18); die Coxaldrüsen sind nur in ihrem hinteren Abschnitt getroffen (cdre).

Fig. 94. Schnitt durch den mittleren Teil des Genitalsegmentes; der Uterus internus (ut. int.), das Herz, das 1. Darmdivertikel und das Hinterende der Coxaldrüsen sind durchschnitten.

Fig. 95. Schnitt, der den vorderen Teil des Uterus externus getroffen hat; man sieht außerdem die Ovidukte (ovd) und einen Teil der accessorischen Drüsen (acc. drüs.) des Uterus und zwischen diesen jederseits ein Accumulat geronnenen Blutes (blt); von den in Textfig. 94 gezeichneten Organen sind der Uterus internus und die Coxaldrüsen nicht mehr durchschnitten.

Fig. 96. Schnitt, der durch das 3. Dorsoventralmuskelpaar geführt ist; das Hinterleibsganglion (opg) ist in seinem hintersten Ende durchschnitten und weist nur noch 3 Ganglienkerne auf, der Uterus externus zeigt die Ausführungsgänge der accessorischen Drüsen, diese selbst auf seiner Ober- und Unterseite, und in seinem Innern ein Spermatozoenconglomerat (spm) [cf. Taf. V, Fig. 69]; das 2. Chylusdarmdivertikel ist angeschnitten (opdv 2); sonst noch die Organe der Textfig. 95.

Fig. 97. Schnitt durch den hinteren Teil des Uterus externus; das Genitaloperculum ist auf der rechten Seite bereits frei und die äußere Geschlechtsöffnung seitlich zu sehen; außerdem erkennt man noch die accessorischen Drüsen und 4 ihrer Ausführungskanälchen, sowie die Eileiter.

Fig. 98. Schnitt durch das 1. Paar der Lungensackmuskeln (38, cf. Textfig. 21), der gleichzeitig den vordersten Teil des Ovariums (ov), 2 Eier (o) und die ventrale Wand des Chylusdarmes (opdw) zeigt; das Ovarium war bei dem der Figur zugrundeliegenden Präparat völlig paarig.

Fig. 99. Schnitt durch das 4. Dorsoventralmuskelpaar (dvm 4); zu sehen sind noch das Herz (hz), das 3. Chylusdarmdivertikel (opdv 3), das paarige Ovarium mit Eiern (ov) und ein Haufen geronnenen Blutes (blt), welcher dem Blutkörperchenaccumulat des 1. Lungensackpaares bei Koenenia wheeleri Rucker entspricht; diese Stelle wird durch eine Serie steifer, starker Borsten (ss) geschützt; ferner sieht man in der Figur deutlich, daß die Hinterleibslängsmuskeln dorsal (17) innerhalb, ventral (18) außerhalb der Dorsoventralmuskeln liegen (cf. Textfig. 21).

Fig. 100. Schnitt durch den hinteren Teil desselben Blutaccumulates (blt), der im übrigen der Textfig. 98 entspricht, doch war das Ovarium bei diesem Exemplar unpaar.

Fig. 101. Schnitt durch die Übergangsstelle von Mittel- und Enddarm; die Zellen dieser beiden Darmabschnitte sind deutlich von einander verschieden.

Zum besseren Verständnis dieser Schnittserie vergleiche man auch die Textfig. 17, 21, 31, 39—41, 58 und 68.

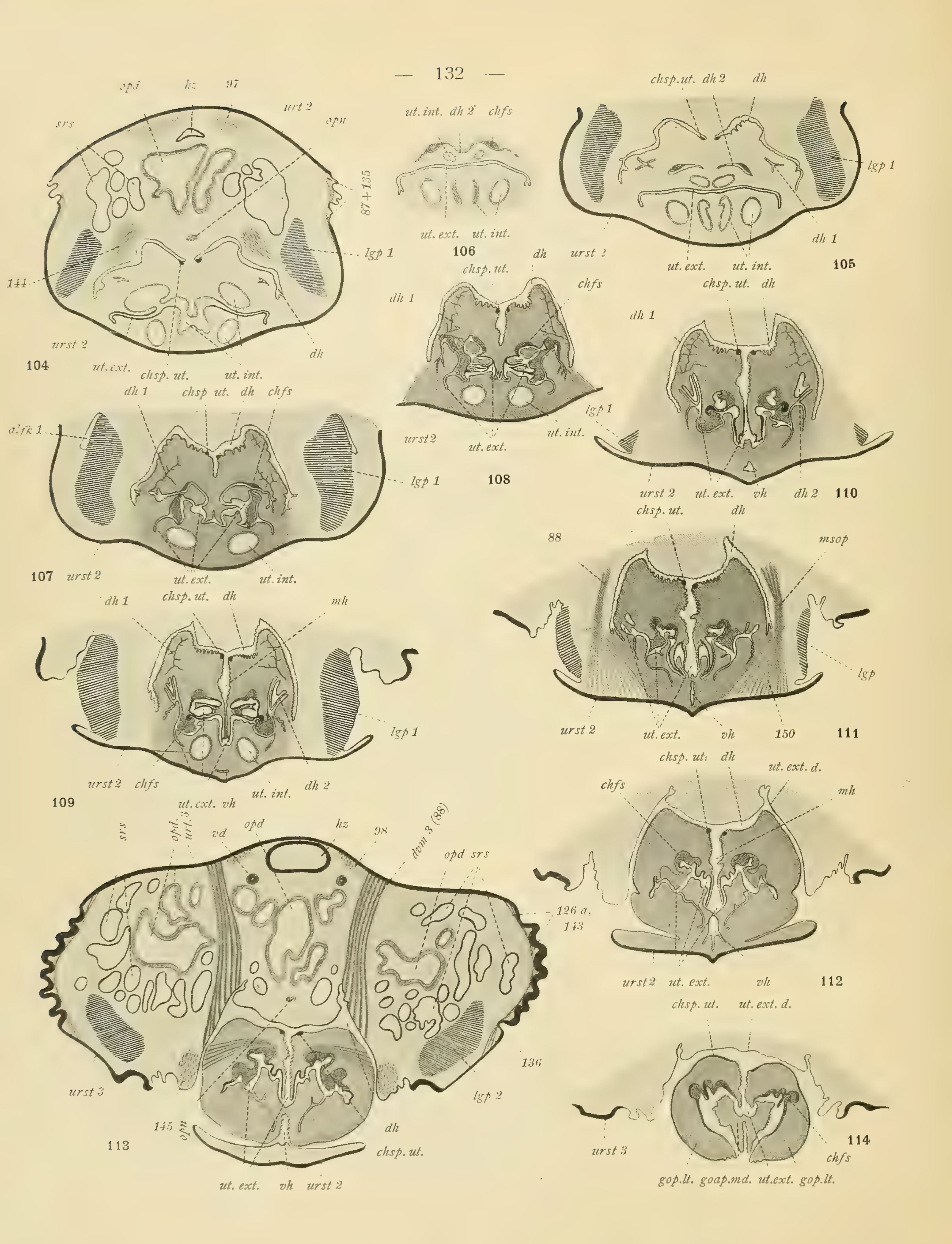

opd
hz
97
urt 2
srs
opn
87 + 135
lgp 1
144
urst 2
dh
104
ut. ext.
chsp. ut.
ut. int.
ut. int. dh 2 chfs
ut. ext. ut. int.
106
chsp. ut. dh 2 dh
lgp 1
dh 1
urst 2
ut. ext. ut. int.
105
dh
urst 2
chsp. ut.
chfs
dh 1
108
urst2
ut. ext.
ut. int.
lgp 1
chsp. ut. dh
dh 1
urst 2 ut. ext. vh dh 2
110
dh 1 chsp ut. dh chfs
alfk 1
lgp 1
107 urst 2
ut. ext. ut. int.
chsp. ut. dh
88
msop
lgp
urst 2
ut. ext. vh 150
111
dh 1 chsp. ut. dh mh
lgp 1
urst 2 chfs
ut. int. dh 2
109
ut. ext. vh
chsp. ut. dh
ut. ext. d.
chfs
mh
urst 2 ut. ext. vh
112
srs
opd.
urt 3
vd
opd
hz
98
dvm 3 (88)
opd srs
126 a,
143
136
urst 3
lgp 2
145
dh
113
chsp. ut.
ut. ext. vh urst 2
chsp. ut. ut. ext. d.
urst 3
114
chfs
gop.lt. goap.md. ut.ext. gop.lt.

Fig. 102—114. Schnittserie durch die Ausführungsgänge des männlichen Genitalapparates von *Tarantula palmata* (Hbst.) ♂.

Fig. 102. Schnitt durch den vorderen Teil der Geschlechtsausführungsgänge; man sieht die noch nicht vereinigten Uteri interni (ut. int.) resp. die Ausführungsgänge der Samenreservoire (cf. Fig. 94, Taf. VI), die dorsale Abteilung des Uterus externus (dh) mit den Chitinspangen (chsp. ut.), sowie zwischen ihr und dem Uterus internus eine mit der unteren Höhlung des Uterus externus in Verbindung stehende Falte (dh 1).

Fig. 103. Ein ähnlicher Schnitt etwas hinter jenem gelegen; die Uteri interni sind einander schon genähert, ebenso die dorsalen Höhlungen des Uterus externus (dh); seitlich neben den Uteris internis sieht man die vordersten Zipfel des Uterus externus (ut. ext.), der nicht scharf von der inneren Geschlechtshöhle getrennt ist, wie es bei den Thelyphoniden ♂ der Fall ist.

Fig. 104. Schnitt durch den vorderen Teil des Genitalsegmentes; die Uteri interni sind in der Mitte vereinigt, jedoch sind Divertikel wieder abgeschnürt, der Uterus externus hat an Umfang zugenommen; die dorsalen Höhlungen des Uterus externus (= dhvz der Thelyphoniden) sind einander noch mehr genähert; außerdem sieht man die mittlere Nervenkette des Hinterleibes (opn), die Blätter des 1. Lungenpaares (lgp 1), das Herz (hz), Chylusdarm (opd) und seitlich von ihm die Samenreservoire (srs); die Hauptmuskeln sind gleichfalls eingezeichnet.

Fig. 105. Ein weiter hinten geführter Schnitt (entsprechend denen der Textfig. 102—103); der Uterus externus ist geschlossen, vom Uterus internus sind nur noch Divertikel zu sehen (cf. Schema Textfig. 70) und zwischen den beiden Abteilungen des Uterus externus (ut. ext. und dh) ist eine neue Falte angeschnitten (dh 2), deren obere Wandung mit einem Polster von eigenartig faserigem Chitin ausgestattet ist (chfs).

Fig. 106. Schnitt durch eine ein wenig weiter hinten gelegene Partie des Uterus und seiner nächsten Umgebung; die Höhlungen (dh 2) sind in der Mitte bereits vereinigt.

Fig. 107. Noch weiter hinten geführter Schnitt (entsprechend der Textfig. 105); die dorsale Höhlung des Uterus externus ist geschlossen (dh) und sendet bereits einen Ausläufer in der Mediane des Körpers nach unten; die untere Höhlung des Uterus externus (ut. ext.) ist in zahlreiche Falten gelegt und mit der in Textfig. 102 schon vorgefundenen Falte dh 1 verbunden; seitlich von den Lungenblättern sieht man die vorderen Zipfel der äußeren Luftkammer (alfk 1).

Fig. 108. Die mittlere Partie der Textfig. 107 noch weiter hinten; die Falten von ut. ext. haben sich gemehrt und erscheinen teilweise als selbständige Räume; dh 1 ist wieder vom ut. ext. abgetrennt.

Fig. 109. Abermals weiter hinten geführter Schnitt (entsprechend der Textfig. 107); die dorsale Abteilung des Uterus externus (dh) ist durch den mittleren senkrechten Gang (mh) mit der unteren Abteilung, die noch stark gefaltet ist (ut. ext.), verbunden; eine ventrale Höhlung des Uterus externus (vh) beginnt aufzutreten und ebenso sieht man noch die vordersten Enden der Divertikel des Uterus internus (ut. int.); die äußeren Luftkammern der Lungen communizieren mit den Pneumostomen.

Fig. 110. Mittlere Partie der Textfig. 109 ein wenig weiter hinten; von den Lungen (lgp 1) sind nur ein paar Blätter gezeichnet, im übrigen ein ziemlich ähnliches Bild, doch sind die Falten des Uterus externus etwas vereinfacht und die Höhlung (vh) hat an Umfang zugenommen.

Fig. 111. Schnitt am Vorderrande der ventralen Jnsertionsfläche des 3. Dorsoventralmuskelpaares geführt; die Falten des Uterus sind wieder verwickelter geworden (ut. ext.), die Lungenblätter sind nur noch ganz schmal (lgp 1) und zwischen ihnen und dem Uterus externus sind die Muskeln 150 und 88 gelegen, verbunden durch ein entosternales Band (msop).

Fig. 112. Der Schnitt liegt abermals ein Stück weiter hinten; die dorsale Abteilung des Uterus externus (dh) öffnet sich seitlich nach außen, und die „Penisfalten“ samt der unteren Höhlung des Uterus (ut. ext.), die noch mit dem Genitaloperculum (urst. 2) verbunden sind, liegen frei unter der Rückenwand des Uterus (ut. ext. d.); die ventrale Höhlung (vh) nähert sich gleichfalls der äußeren Genitalöffnung.

Fig. 113. Schnitt durch das Genitalsegment in der Breite der 3. Dorsoventralmuskel (dvm 3 [88]); die Höhlung vh ist nun auch nach außen geöffnet und der „Penis“ liegt ganz frei zwischen dem Hinterende des Genitaloperculums (urst. 2) und der Rückenwand des Uterus externus (über dh); die Falten des ut. ext. sind wesentlich vereinfacht (einige Muskelfasern, die sie in grosser Zahl durchziehen, sind eingezeichnet), und ihre Höhlung communiziert durch den mittleren Gang mit dh und somit mit der Außenwelt; im übrigen Teil der Figur sieht man die mittlere Nervenkette opn), das Herz (hz), den Chylusdarm (opd), die zahlreichen Divertikel der Samenreservoire (srs), die Samenleiter (oben neben dem Herzen, vd), die beiden genannten Dorsoventralmuskeln (88), die Blätter des 2. Lungenpaares (lgp 2) und einige andere Muskelbündel.

Fig. 114. Schnitt durch den hintersten freien Teil der Gonopoden (Penisfalten), über denen die Rückenwand des Uterus externus (ut. ext. d.) liegt; die (seitlichen) Gonopoden (gop. lt.) und die mittlere (goap. md.) Gonapophyse sind unverbunden und die dorsalen Chitinspangen (chsp. ut.) haben sich verflacht (cf. Fig. 95 a u. b, Taf. VII).

In allen Textfig. (102—114) ist das Innere des Körpers grau gehalten, in etwas dunklerem Tone nur in den Textfig. 107—114 die Umgebung des Uterus externus, um dessen Falten deutlicher hervortreten zu lassen; weiß sind alle Hohlräume der Geschlechtswege und des Chylusdarmes (durch die autotype Reproduktion allerdings von ganz hellem Tone überdeckt), nicht dagegen des Herzens belassen; die Wandung des Uterus internus ist grau, des Uterus externus und der Samenreservoire schwarz gezeichnet.

großen Arten der übrigen Gattungen *(Phrynichus, Damon, Tarantula)*. In ihrem vorderen Teile sind sie bisweilen nicht von Chylusläppchen des Mitteldarmes bedeckt, und präpariert man ein Tier vom Rücken auf, so fallen sie alsbald auf.

Als Uterus internus möchte ich den vordersten (innersten), nicht chitinisierten Abschnitt der Genitalhöhle auffassen, der seiner ganzen Breite nach mit dem chitinisierten Uterus externus kommuniziert (ut. int, Textfig. 102—109). Im Vergleich mit dem der *Thelyphoniden* ist er verschwindend klein und vermutlich durch die mächtige Entwicklung des Uterus externus und seiner Anhänge in seiner Größe reduziert worden.

Letzterer ist insofern gegenüber dem der *Thelyphoniden* einfacher gebaut, als an ihm keine Samenblasen gefunden werden. Er öffnet sich nach außen in derselben Weise wie der entsprechende Abschnitt der weiblichen Geschlechtsorgane, und wie bei diesen, so sind auch hier die Lungenstigmen vollständig vom Uterus externus getrennt, sodaß sich in dieser Beziehung die männlichen *Tarantuliden* von den männlichen *Thelyphoniden* abweichend verhalten.

Die eigentliche Höhlung des äußeren Geschlechtshofes zerfällt, deutlicher als bei den *Thelyphoniden,* in zwei Haupträume, einen oberen und einen unteren, die natürlich an gewissen Stellen ineinander übergehen. Seine Rückendecke ist, im Gegensatz zu den *Thelyphoniden,* stets weichhäutig und bildet einen nach hinten bis ins dritte oder vierte Leibessegment reichenden Sack, der zur Aufnahme der Gonopoden (= Penis) während der Ruhe dient, um weiter nach vorn, zwischen den beiden vorderen Lungen und dem an deren Innenseite liegenden Apodem des 3. Dorsoventralmuskels hindurch, sich dorsal von ihnen bis in die vordere Hälfte des Genitalsegmentes auszudehnen.

Halten wir diese Stelle als den vorderen Endrand des Uterus externus fest, so ist es nicht mehr schwer, den sogenannten „Penis" als einen hinten frei vorragenden, mehrspitzigen Anhang seiner vorderen (unteren) Wand zu erkennen, der folglich vorn den Rest des Uterus internus (und gewissermaßen auch die beiden Öffnungen der Samenreservoire und Samenleiter) umfaßt und letztere infolge seiner großen Dicke oben weit überragt (Taf. VI, Fig. 92, Taf. VII, Fig. 95).

Schneidet man des besseren Verständnisses halber nach der nötigen Vorpräparation den Uterus externus in der Weise auf, daß man seine Rückendecke von einer der Seiten her zurückklappen kann (vergl. die Fig. 92 Taf. VI und 95 Taf. VII), so erkennt man — zumal bei Tieren, welche kurz nach einer Häutung getötet wurden, ehe ihr Chitinskelett eine merkliche Stärke erlangte —, speziell bei *Tarantula fuscimana,* drei nach hinten frei vorragende Falten, die an ihrer Spitze noch in kleinere Lappen zerfallen, wie die seitlichen (go[a]p. lt), oder nur einspringend ausgerandet sind, wie der mittlere untere (vordere; goap. md., Taf. VI, VII, Fig. 92, 95). Die beiden seitlichen Falten gehen seitlich (natürlich vor ihrem freien Ende) in die ventrolaterale Wand, vorn in die eingebuchtete dorsale Wand des Uterus externus über; in ihrer basalen Hälfte sind sie mit einander verwachsen, in der distalen gegenseitig unabhängig, sodaß man von oben her zwischen ihnen hindurch nach unten steigend in die innere, untere Höhlung des äußeren Geschlechtshofes gelangen kann, vor welcher der Uterus internus und die Öffnungen der Samenreservoire etc. gelegen sind.

Die untere (vordere) Wand des Uterus externus geht hinten nicht unmittelbar in den Umschlag des Genitaloperculums über, wird von diesem vielmehr durch eine dritte zungen-

förmige Falte getrennt, die an ihrer Wurzel mit den beiden seitlichen zusammenhängt (goap. md.) und von der wir erst schon sprachen.

Fertigt man Querschnitte durch den vorderen, mittleren und hinteren Teil des Uterus masculinus an, so wird man dementsprechend vorn nach Passierung des Uterus internus je einen geschlossenen oberen und unteren Abteilungsraum des äußeren Geschlechtshofes antreffen (cf. Textfig. 102—108, dh, ut. ext.), in oder etwas hinter der Mitte wieder den unteren, der aber durch eine mittlere Spalte mit dem oberen verbunden ist, und vielleicht auch schon einen noch mehr ventral gelegenen, selbständigen kleinen Raum (cf. Textfig. 109—111, dh, vh, mh, ut. ext.); hinten endlich ist die Höhlung des Uterus externus einheitlich geschlossen, oder bereits an den Seiten nach außen geöffnet, und in ihrem Lumen liegen die freien Enden des „Penis" entweder noch miteinander verbunden und nur oben getrennt, oder alle drei selbständig (cf. die Textfig. 112—114, dh, mh, vh, ut. ext.).

Soweit interessieren uns die wesentlichen Bauverhältnisse der Anhänge des Uterus externus. Von einer primären „Gliederung" der lateralen Geschlechtsanhänge, die Bernard (4) bei *Phrynus sp.* beobachtet haben will, sind in Wirklichkeit keine Spuren nachzuweisen.

Schneiden wir jetzt die oben zusammenhängenden lateralen Falten in der Mitte auseinander und breiten sie dann aus, so sehen wir in das Innere der unteren Kammer des Uterus externus und bemerken, wie seine Wände mit zahlreichen, schwer zu entwirrenden Fältchen besetzt sind, die sekundäre Nebenkammern bilden, und, namentlich auf Querschnitten durch das unverletzte Organ, eine Orientierung und ein Verständnis seines wirklichen Baues überaus erschweren.

Ich halte es nicht für angemessen, hier eine nähere Beschreibung dieser sekundären Falten, ihrer bisweilen eigenartigen Chitinisierung zu geben, zumal diese bei den einzelnen Vertretern der *Amblypygen* sehr wechselt und daher besser zum Gegenstand einer speziellen Arbeit gemacht würde, die auszuführen es mir leider augenblicklich an Zeit gebricht. Variabel ist auch die Länge des freien hinteren Teiles der „Penisanhänge", der bei manchen Formen (z. B. *Charinus seychellarum* Krpln. Taf. VI, Fig. 94) nur sehr kurz ist, und der Penis den größeren Teil seiner Länge „röhrenförmig geschlossen" erscheint; ebenso schwankt die Länge des unpaaren unteren (vorderen) Lappens, die Zahl der sekundären Spitzen der lateralen Anhänge u. s. w.

Besonders aufmerksam sei aber noch auf ein Spangenpaar gemacht, welches auf der Rücken-(Hinter-)seite der lateralen Anhänge, ziemlich nahe der Mittellinie des Körpers, angetroffen wird und eine Wandversteifung derselben darstellt (chsp. ut., Taf. VI, Fig. 90, 92, Taf. VII, Fig. 95 a). Gestalt und Länge der Spangen ist bei den einzelnen Gattungen und Arten manchen Verschiedenheiten unterworfen. Ihre Bedeutung ist durch einen Vergleich mit den oben beschriebenen Spangen der Lappenbildungen des Uterus externus der *Thelyphoniden* nicht mehr schwer zu erkennen, und meiner Ansicht nach, ist ihre Homologie mit den beiden seitlichen dorsalen Spangen, die wir über den Öffnungen der seitlichen Vesiculae seminales bei den *Thelyphoniden* fanden (chsp. ut., Taf. VI, Fig. 74—77, 81), ganz zweifellos; zum Unterschiede von diesen sind sie aber gegenseitig nie durch eine mediane Chitinplatte verbunden und versteift.

Erwähnt sei noch, daß die Anhänge des Uterus externus in ihrem Innern stark muskulös sind und ein großer Teil dieser Muskelfasern eben an jenen Spangen angeheftet ist;

durch diese Muskeln können sie bei der Begattung jedenfalls ziemlich beträchtlich ausgestülpt werden und verdienen daher mit Recht die schon von Blanchard eingeführte Bezeichnung eines „Penis".

Die ventralen Segmentalmuskeln sind in bekannter Weise auch bei den männlichen *Tarantuliden* über den Uteris gelegen und gehen z. T. von der Basis des 3. Dorsoventralmuskels (No 144), z. T. von der Rückendecke des Uterus externus an das Sternit des praegenitalen Segmentes, um mit einem Teil ihrer Fasern noch weiter ins Prosoma zu verlaufen (vgl. Kapitel VI, C und Taf. III, Fig. 14, Taf. VI, Fig. 89, 90). Andere, kürzere Muskelfasern (No. 147) heften sich an dem Hinterende des hinteren Blindsackes des Uterus externus Taf. VI, Fig. 89), vom Vorderrande des 4. Hinterleibssternits ausgehend, an.

Bernard's (4) „Spinndrüsen" sind natürlich nirgends zu finden, und ebenso entbehrt seine eigenartige Vermutung, daß der „Penis" nicht zur Geschlechtsbestimmung der *Amblypygen* geeignet sei, sondern bald dem ♂, bald dem ♀ zukomme, jeglicher realen Beobachtung.

Der Bau der männlichen Geschlechtsorgane der **Palpigraden** ist bisher nur von der texanischen *Koenenia wheeleri* Rucker durch Miss A. Rucker (57) bekannt geworden. Trotz der großen Individuenzahl, welche bis heute von *K. mirabilis* Grassi gesammelt worden sind (über 800 Exemplare), ist es noch nicht gelungen, von dieser Spezies ein männliches Tier zu erbeuten.

Leider ist nun die Beschreibung, welche Miss Rucker diesem Thema gewidmet hat, nicht klar und sicher genug, um unzweifelhafte Schlüsse auf die Organisation der männlichen Genitalien der *Palpigraden* zuzulassen, und die folgenden, derselben entlehnten Angaben bedürfen jedenfalls einer genauen Nachprüfung.

Die Hoden sind paarig, entsprechen in ihrer Lage ganz denen der *Thelyphoniden*, indem sie ventral vom Darmkanal, zwischen den großen opisthosomalen Dorsoventralmuskeln und über dem Nervensystem gelegen sind, und dehnen sich nach hinten bis ins 7., nach vorn bis ins 3. Hinterleibssegment aus; merkwürdiger Weise sollen sie einige Male eingeschnürt sein, was ich bei *Thelyphoniden* und *Tarantuliden* nie beobachtet habe.

Die Samenleiter werden als lange, in große Windungen gelegte Schläuche beschrieben und abgebildet, die zunächst aufsteigen, dann horizontal gelagert sind, um dann wieder nach der Ventralseite zu verlaufen und zu einer kleinen „Samenblase" anzuschwellen. Die Angabe dieser Verhältnisse ist aber zu unbestimmt, als daß ich sie ohne Weiteres acceptieren könnte. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß Miss Rucker ähnlich — wie im weiblichen Geschlecht als Eileiter — hier als Samenleiter den hintersten Abschnitt der Coxaldrüse angesehen hat, daß ihr die echten Vasa deferentia dagegen entgangen sind. Die von ihr beschriebenen „Samenblasen" sind wohl, wenn sie vorhanden sind, Samenreservoire, da sie dem inneren, nicht chitinisierten Abschnitt des Geschlechtsapparates angehören. Vermutlich münden sie dann in einen kleinen Uterus internus, von dem Miss Rucker nicht spricht, und dieser dann erst in den Uterus externus, der mit mehreren kleinen Anhängen ausgestattet ist, die wohl, wie bei den anderen Pedipalpen, als Gonopodenreste anzusehen sind. Eine gute Beschreibung derselben verdanken wir Hansen (30) – man versäume jedoch nicht, die wertvolle neuere Arbeit der amerikanischen Forscherin (58) zu vergleichen –, welcher von ihnen sagt: „The lobe from the second segment (der hintere, zumal freie Teil des Genitaloperculums) is proximally much thicker in the male than in the female; the distal part of

the lobe is formed almost similarly in both sexes, but with fewer and much longer hairs; the front wall of the lobe presents as usual no protuberances in the female, but in the male we find in front of and above the distal part of the lobe five pairs of slender subcylindrical processes and two pairs of big, distally roundes processes, each of all seven pairs terminating in a stiff seta; and all these fourteen processes form allmost a bundle wich on the sides and especially in front surrounds the distal part of the lobe". Diese Paare von Anhängen entsprechen in ihrer Gesamtheit jedenfalls dem lateralen Anhangspaar der anderen Pedipalpen, falls dies nicht etwa nur für das eine innere und als besonders kräftig dargestellte Paar gilt, und die anderen äußeren den gelappten hinteren Rand des Genitaloperculums darstellen, eine Frage, die ich nach den bis jetzt vorliegenden Mitteilungen noch nicht zur Genüge habe beantworten können. Trifft das letztere zu, so befinden sich die männlichen *Koenenia wheeleri* in diesem Punkte in einem bemerkenswerten Gegensatz zu den anderen männlichen Pedipalpen.

Am postgenitalen Segment finden wir dann noch das uns schon von den Weibchen her bekannte zweite Anhangspaar, dessen Gestalt nur unerheblich von der jener abweicht.

Auffällig ist schließlich nur noch die Angabe von accessorischen Drüsen des Uterus externus auch bei den Männchen, leider ist die Darstellung derselben aber nicht ausreichend, um einen Schluß auf ihren vergleichend-morphologischen Wert zu gestatten.

In einem solchen kritischen Sinne habe ich es denn gewagt, das Schema in Textfig. 71 zu entwerfen, dessen Richtigkeit aber erst noch einer Bestätigung auf Grund neuer Nachuntersuchungen bedarf. Entspricht es den Tatsachen, so ist die Übereinstimmung zwischen *Palpigraden* und *„Pedipalpen"* auch im Bau der männlichen Geschlechtsorgane in den wesentlichen Punkten vorhanden, und nur das eventuelle Vorhandensein accessorischer Drüsen ist ein nennenswerter Unterschied, dem aber keine weittragende Bedeutung zukommt.

Über den **histologischen Bau** der männlichen Geschlechtsorgane seien nur wenige Angaben gemacht.

Die Hoden sind bei *Thelyphoniden* und *Tarantuliden* einfach röhrenförmig, und die Lager der verschiedenen Teilungsstadien der Geschlechtszellen dementsprechend conzentrisch angeordnet (cf. Textfig. 64 d). Von den Hoden der *Koenenia wheeleri* gibt Miss Rucker an: „in the posterior ends of the testes are numerous cells which are undoubtedly sperm mothercells, while the anterior portion appears to be crowded with small dotted packets". Es ist ja zwar möglich, daß die verschiedenen Keimzellenlager im Hoden von *Koenenia* in longitudinaler Richtung hinter einander gelegen sind, wie es aus der zitierten Bemerkung Ruckers hervorzugehen scheint, doch möchte ich diesen Punkt einer erneuten Prüfung empfehlen. Eine Muscularis-Schicht habe ich nie in der Wandung eines Pedipalpen-Hodens angetroffen, und wenn Miss Rucker sie für *Koenenia wheeleri* angibt, so halte ich diese Beobachtung vorläufig ebenso wie jene vom Vorhandensein einer Muscularis des Ovarialschlauches (cf. pg. 116) nicht für richtig.

Die Vasa deferentia, denen, wie auch den folgenden Genitalabschnitten, eine Muscularis-Schicht zukommt, werden von kubischen bis zylindrischen Zellen gebildet, die sich bei den *Thelyphoniden* intensiv, bei den *Tarantuliden* anscheinend schwächer färben.

Die Wände der Samenreservoire sind bei den *Tarantuliden* ziemlich dünn, bei den *Thelyphoniden* aber von ganz besonderer Dicke und nur an einigen streifenförmigen Stellen

dünn, an denen dann der meist bräunliche Inhalt der Reservoire durchscheint. Dementsprechend sind natürlich ihre Zellen bald niedrig kubisch, bald sehr hoch zylindrisch und ihre leicht färbbaren Kerne dann in mehreren Schichten angeordnet (cf. Taf. VII, Fig. 98, srsw).

Die Dorsalschläuche der *Thelyphoniden* bestehen in der Jugend aus einem einfachen Epithel, das aber bei erwachsenen Tieren infolge fortgesetzter Zellteilungen mehrschichtig wird, während ihr Lumen sehr eingeengt wird. Von diesen Zellteilungen hat früher schon Tarnani (65) berichtet und angegeben, daß ihre Teilungsprodukte im Uterus internus und den Samenreservoiren wieder gefunden werden. Leider war der Konservierungszustand meiner Untersuchungsobjekte für ein feineres Studium der Zell- und Kernteilungen, die in den Dorsalschläuchen vor sich gehen, nicht geeignet; ich kann aber mitteilen, daß die Zellen derselben sich zunächst auf mitotischem Wege in 2 und 4 Tochterzellen zerlegen, daß jede derselben sich dann weiter auf mir unbekannte Weise teilt, bis wir den Raum der ursprünglichen Mutterzellen von einer großen Zahl (über 30) kleiner, körnchenartiger Gebilde eingenommen sehen, in deren Mitte je ein winziger Chromatinrest nachzuweisen ist. Diese gelangen dann in das Lumen der Schläuche und werden gleichzeitig mit einem flüssigen, strukturlosen Sekret weiter nach ihrem Bestimmungsorte befördert. Letztgenanntes Sekret, das eine hell oder dunkler braune Färbung besitzt, ist bei in Alkohol konservierten Tieren zu zwei bis mehreren zähen Massen im Samenreservoir und dem Uterus externus erstarrt, die Laurie (41) als „entoskeletale Bildungen" des männlichen Geschlechtsapparates beschrieben hat! Außer ihnen findet sich eine große Menge jenes Sekretes an den gleichen Stellen in grobkörnigem Zustande (cf. Taf. VII, Fig. 99), in verschiedener Weise mit den Zerfallprodukten der Zellen der Dorsalschläuche gemengt und an der einen oder anderen Stelle große Mengen von reifen Spermatozoen enthaltend. Es liegt daher die Vermutung nahe, es möchte das bewußte Sekret zur Bildung von Spermatophoren verwendet werden. Dies scheint mir aber deshalb sehr unwahrscheinlich zu sein, weil es seine harte Konsistenz offenbar erst im Alkohol angenommen hat und folglich genau der Gestalt des Organes angepaßt ist, in dem es sich gerade befindet. Wir haben es hierbei wohl eher mit einer Samenflüssigkeit zu tun, wie sie ähnlich aus Sekreten und Zellzerfallprodukten zusammengesetzt bei den Säugetieren beobachtet wird. Ihre Reste fanden sich denn auch ganz unzweifelhaft in den Receptaculis seminis befruchteter weiblicher *Thelyphoniden* (Taf. VII, Fig. 98) samt den Spermatozoen.

Diese zeigen bei *Thelyphoniden* und *Tarantuliden* einen korkzieherartig gedrehten Kopf (Taf. VII, Fig. 99), von dessen Schwanzende ich leider nichts zu sagen weiß, da sie nicht hinreichend gut erhalten waren. Bei *Trithyreus cambridgei* haben die Spermatozoen den gleichen gedrehten Kopf. Die Samenfäden von *Koenenia wheeleri* sollen nach Miss Rucker unbeweglich und „imbedded in gelatinous spermatophores" sein und folglich sich nicht recht mit Kernfarben färben lassen. Ob die amerikanische Forscherin aber wirklich Spermatophoren, resp. Spermatozoen, und nicht vielmehr körnige Bestandteile einer Samenflüssigkeit vor sich gehabt hat, möchte ich vorläufig dahingestellt sein lassen. Die von mir im Uterus externus von *Koenenia mirabilis* aufgefundenen und weiter oben beschriebenen Massen scheinen mir eher auf das Vorhandensein von Samenfäden mit gedrehten Köpfen auch bei *Koenenia* hinzudeuten.

Der Uterus internus entspricht in seinem Bau vollständig dem der weiblichen Geschlechtsorgane. Der Uterus externus und seine Anhangsorgane sind wie bei den Weibchen,

chitinisiert, dies Chitin ist aber an manchen Stellen ganz besonders weich und nachgiebig und wieder an anderen zwar fester, jedoch mehr lederartig, dick und von eigentümlich faseriger Struktur (cf. z. B. Taf. VII, Fig. 102, chfs); natürlich fehlt es im Uterus externus auch nicht an normalem, starrem Chitin, in dem allein ich die gewöhnlichen Porenkanäle auffand, während diese an anderen Stellen nicht vorzukommen scheinen. Eine nähere Beschreibung der feineren Bauverhältnisse der verschiedenen Differenzierungen des Integumentes des männlichen Uterus externus muß leider zukünftigen Studien überlassen bleiben, aber nicht möchte ich unterlassen, zu diesem Zwecke namentlich die *Tarantuliden* zu empfehlen. Die Zellschicht des äußeren Geschlechtshofes ist eine normale Hypodermis und verhältlich niedrig. Nur die Samenblasen der *Thelyphoniden* zeigen ein hohes Zylinderepithel, dessen Zellkerne meist der inneren Wandungsfläche genähert sind (Taf. VII, Fig. 98, 101.

3. Zusammenfassung.

Aus den vorstehenden Abschnitten ergibt sich, daß die Geschlechtsorgane der Pedipalpen stets bestehen, im weiblichen aus einem paarigen oder unpaaren Ovarium, den stets paarigen Ovidukten, dem stets unpaaren Uterus internus und externus (der meist als Vagina bezeichnet wird), welch letzterer mit Receptaculis seminis versehen sein kann; im männlichen Geschlecht aus den stets paarigen unverzweigten Hoden (man vergleiche allerdings die beschriebene Abnormität von *Damon variegatus*), den gleichfalls paarigen einfachen Samenleitern, deren endwärtiger Teil zu einem mehr oder weniger komplizierten, verzweigten oder mit Anhangsschläuchen versehenen Samenreservoir differenziert ist, dem stets unpaaren Uterus internus und externus, von dem Samenblasen ausgehen können. Der Uterus externus ist allein und zwar in seiner ganzen Ausdehnung chitinisiert. Er ist im weiblichen Geschlecht mit accessorischen Drüsen ausgestattet, die entweder durch zahlreiche und über einen großen Teil seiner Oberfläche zerstreute *(Uro-* und *Amblypygi)* oder durch wenige, in zwei gesonderten Komplexen an den Außenecken des äußeren Geschlechtshofes gruppierte *(Palpigradi)* umgewandelte Porenkanäle nach außen münden; derartige Drüsen werden von Miss Rucker auch für die männlichen *Koenenien* beschrieben, kommen aber bei den männlichen *Thelyphoniden* und *Tarantuliden* anscheinend nicht vor. Ferner ist der Uterus externus gewöhnlich durch Anhänge ausgezeichnet, von denen ein Paar besonders bemerkenswert ist, welches ursprünglich (bei den Weibchen der *Palpigraden, Schizonotiden* und *Amblypygen*) von seiner ventralen Wand ausgeht, die man, wenigstens in ihrem hinteren Teile, gewissermaßen als Innenseite des Genitaloperculums auffassen könnte.

Dies Anhangspaar, welches z. B. bei gewissen *Tarantuliden* selbständig beweglich ist, entspricht jedenfalls den kurzen „Endopoditen" der Blattfüße und speziell auch des Genitaloperculums der *Limuliden* (und *Eurypteriden*), welche die *Telopodite* der ursprünglichen normalen Extremitäten des Genitalsegmentes darstellen. Ihre Lage erklärt sich in beiden Fällen bei Berücksichtigung der Umwandlungen, welche die einzelnen Komponenten des Genitalsegmentes der *Merostomata* bei den *Arachniden* und speziell den *Pedipalpen* erfahren haben, als identisch. Wir sind folglich im Hinblick auf die Tatsache, daß die einstigen Hüftglieder (Coxen) der Extremitäten des Genitalsegmentes mit in die Bildung des „Genitaloperculum" aufgegangen sind oder dieses gar ganz darstellen, berechtigt, die äußeren Geschlechts-

anhänge der **Pedipalpen** (und natürlich auch die anderer **Arachniden**), soweit sie paarig auftreten, in der gleichen Weise wie bei den Ateloceraten, als Telopodit-Reste des Genitalsegmentes anzusprechen. Bei den männlichen *Thelyphoniden*, *Palpigraden* und *Tarantuliden* sind sie auch entwickelt, aber nicht mehr von ursprünglichem Bau, und können bei ihnen, speziell den *Tarantuliden*, auch echte Faltenbildungen, Gonapophysen, zu den Gonopoden hinzutreten, die unpaar sind. Eine primäre Gliederung ist an den Gono-Telopoditen, trotz Bernard's Schema des *Tarantuliden*-Penis, nicht mehr nachweisbar.

Die Tatsache, daß die „Genitalanhänge" erst verhältlich spät in der Ontogenie auftreten, spricht keineswegs gegen ihre „Extremitätennatur." Bei allen Diskussionen über diese Frage, die namentlich bei den *opisthogoneaten Antennaten* lange Zeit erbittert gepflogen sind, hat man meist in embryonalen Extremitätenanlagen der sonst „beinlosen" Körperabschnitte (Abdomen der *Hexapoden*, Opisthosoma der *Arachniden* etc.) mit den ganzen Extremitäten der betreffenden Körpersegmente identifiziert. Diese Betrachtungsweise ist aber ganz ungerechtfertigt. Die embryonalen Extremitätenanlagen, die nicht bestimmt sind, sich zu allgemein anerkannten Extremitäten auszubilden, repräsentieren nur die Anlagen der Coxen oder allenfalls der Basipodite (Coxa + Subcoxa) der betreffenden Extremitäten. In dieser Anlage ist die des zugehörigen Telopodits mit enthalten, welche aber oft erst viel später (ontogenetisch) zur Selbständigkeit gelangt. Wie die Cerci z. B. bei vielen *Dipteren*, *Hymenopteren* u. a. erst in der Imago zur Ausbildung kommen, so erscheinen die Telopodite der verschiedenartigen Gonopoden meist erst zu Beginn der Geschlechtsreife der fraglichen Tiere. Eine eigentliche Rückbildung der in Rede stehenden embryonalen Extremitätenanlagen findet nicht statt, wie schon andere Forscher bei *Hexapoden* dargetan haben. Die betreffenden Coxen oder Basipodite erleiden nur eine Umwandlung, sie nehmen teil an der Bildung der sogenannten Urosternite, an denen vielfach ehemalige „Coxalorgane" gefunden werden. (Man vergleiche *Chilopoden*, *Machilis* und andere niedere *Hexapoden*). So auch an den opisthosomalen Segmenten der *Arachniden*. Damit stimmt ganz die Bildung der Lungen an der Hinterseite der embryonalen Extremitätenstummel überein, wie sie beim *Scorpion* (A. Brauer, 17) beobachtet worden ist; wie bei *Limulus* zeitlebens, so liegen die Lungen beim *Scorpion* wenigstens noch auf einer gewissen ontogenetischen Stufe nachweislich auf der Hinterseite der Coxen der mesosomalen Extremitäten. Betrachtet man, dies im Auge behaltend, den Bau der Urosternite des 2. und 3. Hinterleibssegmentes bei den großen *Pedipalpen* in der richtigen Weise, so erscheinen plötzlich diese Urosternite als die abgeflachten, mit den Mediosternen verschmolzenen Coxen, hinter denen (im Innern) die Lungen liegen (wie bei *Limulus*). Im 2. Segment sind dann auf der Hinterseite der hier anscheinend verschmolzenen beiderseitigen Hüftglieder, zwischen den Lungen, die zugehörigen Telopoditreste (Gonopoden) gelegen. Es erweisen sich somit in den letztgenannten Charakteren die *Pedipalpen*, speziell die *Uropygen* und *Amblypygen*, als die ursprünglichsten Arachniden.

Es erübrigt noch anzuführen, daß die Geschlechtsorgane der Pedipalpen sich in ihrem Bau am engsten an die gewisser *Araneen* anschließen.

Schlußbetrachtungen.

Die systematisch-phylogenetische Verwandtschaft der verschiedenen Vertreter der Pedipalpen und ihre Beziehungen zu den übrigen Arachniden.

Daß in dem vorangegangenen speziellen Abschnitt dieser Abhandlung *Koenenia* als ein Vertreter der Ordnung der **Pedipalpen** aufgefaßt und dementsprechend behandelt worden ist, wird gewiß auf Grund der vielen zwischen den *Palpigraden* und den anderen *Pedipalpen* herrschenden Übereinstimmungen in der Organisation ihres Körpers als zweckmäßig einleuchten. Da aber die Frage nach der Selbständigkeit der *Palpigraden* den anderen Arachnidenordnungen gegenüber mehrmals, zumal durch Grassi (26), Hansen und Sörensen (29), behandelt worden und zu deren Gunsten entschieden ist, ferner auch in allerneuester Zeit Pocock (53) sich der Auffassung dieser Forscher angeschlossen zu haben scheint, so halte ich es für angemessen, mich etwas eingehender über dies Thema auszulassen, als es vielleicht nötig erscheinen könnte.

Die hervorragendsten Charaktere, welche die *Palpigraden* zu einer eigenen Ordnung stempeln sollen, sehen Hansen und Sörensen in der Bildung des Mundes, der Cheliceren (1. Extremitätenpaar), der übrigen Extremitäten und der Anzahl der Hinterleibssegmente. Im Folgenden ist es nun meine Aufgabe zu zeigen, daß der Wert dieser Merkmale keineswegs ein so großer zu sein braucht, wie die berühmten dänischen Forscher es angenommen haben.

Was zunächst den **Bau des Mundes** anbetrifft, so müssen wir allerdings gestehen, daß darin die *Palpigraden* eine merkwürdige Sonderstellung unter fast allen Arachniden einnehmen, und diese Tatsache scheint man bisher auch als Hauptmoment zur Abtrennung der fraglichen Gruppe ins Feld geführt zu haben. Es ist aber von Bedeutung, daß wir eine zweite Arachnidenordnung kennen, die in der Bildung des Mundes im wesentlichen mit den **Palpigraden** übereinstimmt: die **Solifugen**. Bei beiden konstatieren wir die völlige Unabhängigkeit der Mundöffnung von den Extremitäten, speziell den Coxen des zweiten Paares, und das Vorhandensein eines Prosternums als Labium. Dadurch erlangt *Koenenia* zwar ein theoretisch wertvolles Interesse für uns, indem wir in ihr ein „echtes Arthropod ohne eigentliche Mundbeine" besitzen, aber der phylogenetische Wert dieser Eigenschaft ist deshalb ein zweifelhafter, weil wir *Koenenia* sicher von Arachniden ableiten müssen, die noch ein Gnathopodenpaar (2. Extremität) besäßen. Denn daß sie primitiver und folglich älter sei als die *Merostomata* und *Scorpione* z. B. wird heute doch wohl kein Forscher mehr ernsthaft glauben können.

Wieder sind es die **Solifugen,** die uns die letztgemachte Annahme sehr wahrscheinlich machen, da wir bei ihnen trotz der oben erwähnten Selbständigkeit der Mundöffnung, des Vorhandenseins eines sogen. „Rostrums", einen ganz unzweifelhaften Gnathocoxit (Kaufortsatz) an der 2. Extremität vorfinden, der doch gerade bei den anderen Arachniden, allein oder gleichzeitig mit noch einem oder zwei folgenden Paaren *(Opiliones, Scorpiones)*, wenn zwar in mannigfacher Variation, so doch stets tätig und in unmittelbare Beziehung zur Bildung des Mundes getreten ist. Die Kaufortsätze der *Solifugen* lassen keine eigentliche Kaufläche mehr erkennen, die sie ehedem wohl sicher besessen haben, und denken wir uns nun die Rückbildung der bereits mehr oder weniger zwecklos gewordenen Coxopodite weiter fortgeschritten, so kommen wir schließlich zur normalen Hüfte zurück, wie sie *Koenenia* trägt.

Diese Betrachtung hat das Zurücktreten des Wertes des in der Mundbildung zwischen *Pedipalpen* und *Palpigraden* obwaltenden Unterschiedes notwendig im Gefolge, und noch mehr wird dies der Fall sein, wenn wir bedenken, daß gerade in diesem Merkmal selbst die beiden Hauptgruppen der Pedipalpen, die *Uro-* und *Amblypygi,* sehr von einander abweichen, ohne daß wir deshalb berechtigt wären, auch diese Abteilungen als eigene Ordnungen aufzufassen. —

Weit wichtiger ist der **Bau der Cheliceren,** der bei den *Palpigraden* den ursprünglichen *Cheliceraten*-Typus zeigt, bei den *Pedipalpen* dagegen dem der *Araneen* nahe steht. Auf den ersten Anblick hat es den Anschein, als wenn dieser Unterschied in der Gliederung der Cheliceren sicher zur Ordnungsberechtigung der *Palpigraden* führen müßte, bei näherem Zusehen erweist sich dieser Schluß aber keineswegs als notwendig.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß die Cheliceren von *Koenenia* ursprünglicher gebaut sind als die der *Pedipalpen,* und ihre drei Glieder entsprechen in jeder Hinsicht den drei Chelicerengliedern der *Merostomata (Limulus, Eurypterus)* auf der einen, der *Opiliones* auf der anderen Seite, indem sie bei den Vertretern dieser Gruppen den gleichen Bau und die gleiche Lagerung teilen; gleichwertig sind ihnen natürlich auch die dreigliedrigen Cheliceren anderer Arachniden *(Scorpiones,* manche *Acari).* Die 2 Glieder der Cheliceren der *Pedipalpen* sind den beiden Endgliedern derselben Extremität von *Koenenia* homolog, und die Unterschiede, welche sie zwischen den *Uro-* und *Amblypygen* zeigen, sind von nur untergeordneter Bedeutung im Hinblick auf den, der zwischen diesen Formen und den *Palpigraden* in dem fraglichen Organ besteht.

Doch schon das Vorkommen von drei- bis eingliedrigen Cheliceren innerhalb der ohne Zweifel einheitlichen Ordnung der Acari erweist die Möglichkeit, daß auch bei den Vertretern der Pedipalpen die Zahl der Chelicerenglieder eine verschiedene sein kann. Zur Beurteilung der Tragweite dieser Differenz ist aber noch folgender Punkt zu Rate zu ziehen: Wie es durch eine Neubearbeitung einer Reihe fossiler Arachniden aus dem Carbon Pocock (54) dargetan hat, stammen die *Opilionen* wahrscheinlich von *Amblypygen*-ähnlichen Formen, den ***Anthracomarti***, ab, welche mit den heute lebenden *Tarantuliden* die allgemeine Gestalt des Körpers, die Anordnung der prosomalen Extremitäten, den Besitz nur eines Gnathopodenpaares (2. Extremität), die Gliederung des Hinterleibes, namentlich der mesosomalen Segmente, und das Fehlen eines Telsons teilten, durch die Gestaltung der hintersten Leibesringe, die Reduktion des „Genitaloperculums", die bedeutende Vergrößerung der Hüften des letzten prosomalen Beinpaares und die Dreigliedrigkeit der Cheliceren aber bereits eine Mittelstellung zwischen den *Amblypygen* und den heutigen *Opilionen* einnahmen;

die ursprüngliche Dreizahl ihrer Cheliceren hat sich dann ohne weiteres auf ihre Nachkommen, die *Opilionen,* vererbt.

Diese alten *Anthracomarten* besaßen also, obschon sie sich als Abkömmlinge *amblypygen*-artiger *Pedipalpen*ahnen erweisen, dreigliedrige Cheliceren, und dieser Umstand zwingt uns zu der Annahme, daß den Ahnen der *Pedipalpen* gleichfalls noch die ursprüngliche Dreizahl derselben eigen war, und daß die Abzweigung der *Uro-* und *Amblypygi* erst nach der Trennung in *Palpigradi* und *Pedipalpi* erfolgte — wenn überhaupt die Stammesgeschichte dieser Formen so einfach sich gestaltet hat —, jene die Zahl der Chelicerenglieder unverändert beibehielten, diese aber deren Basalglied verloren.

Legt man dennoch auf den Bau der Cheliceren das Hauptgewicht, so finden wieder bei einer Abtrennung der *Palpigraden* andere zwischen ihnen und den *Pedipalpen* übereinstimmende Organisationsmerkmale nicht den richtigen systematischen Ausdruck.

Schließlich erzwingt das Vorkommen einer Reihe gleichartiger Zähne am Innenrande des beweglichen Scherenfingers (Endglied) der Chelicere bei **Trithyreus** wie bei **Koenenia** und die Ausbildung eines wirklichen unbeweglichen Scherenarmes bei *Trithyreus* — der mit jenem von *Koenenia* zwar nicht den Besitz ebensolcher Zähne und die entolaterale Lage teilt, ihm (zufolge seiner entoventralen Lage und der von mir anderen Ortes (16) mitgeteilten Beweise) aber nichts desto weniger ganz homolog ist und auch in diesem Punkte *Trithyreus* zu einer Mittelform zwischen *Koenenia* und den *Thelyphoniden* macht — die ordomäßige Zugehörigkeit der *Palpigraden* zu den *Pedipalpen*. —

Der zwischen beiden Gruppen nachgewiesene Unterschied in der **Zahl der Hinterleibsringe** ist ferner garnicht geeignet, einen stichhaltigen Grund für die Ordnungsberechtigung der ersteren abzugeben. Wir brauchen zum Vergleiche nur die gewiß einheitlichen Ordnungen der *Araneae, Opiliones* und *Acari* heranzuziehen, um uns davon zu überzeugen, daß die Anzahl der Segmente des Opisthosoma innerhalb einer Ordnung beträchtlich wechseln kann, und bedenken wir, daß bei den *Araneen* und den *Acarinen* Formen mit wohlgegliedertem und solche mit fast ungegliedertem, kugelförmigem Hinterleib vorkommen, so nehmen wir an dem einen bei *Koenenia* fehlenden Segment des *Pedipalpen*leibes, dessen Reduktionszone zudem auf die beiden vor dem „Postabdomen" gelegenen Ringe (7 und 8) eingeengt werden konnte, nicht den geringsten Anstoß mehr. Wie viel eher wäre man dann berechtigt, die *Amblypygen* wegen des Verlustes des Schwanzfadens von den *Uropygen* zu trennen und als eine eigene Ordnung zu eruieren. —

Die **Bauverhältnisse der fünf postoralen Extremitätenpaare** endlich beweisen weit eher die Zusammengehörigkeit der beiden fraglichen Ordnungen als ihre gegenseitige Unabhängigkeit.

Finden wir doch übereinstimmend in beiden Gruppen, daß nur die drei hintersten prosomalen Beinpaare der Lokomotion dienen und das 3. Extremitätenpaar der Tastfunktion angepaßt ist, außerhalb der Reihe der anderen Beinpaare lateroventral dem Vorderleibe ansitzt und überdies eine mehr oder weniger beträchtliche sekundäre Verlängerung und Zergliederung der distalen Glieder erfahren hat. Vermitteln bei anderen Arachniden auch nur die drei letzten Paare die Fortbewegung, so haben wir es mit Formen *(Solifuga*, [manche *Acari])* zu tun, die nicht nur auf Grund ihrer völlig abweichenden Körperorganisation, sondern auch zufolge ihrer abweichenden Beingliederung (Vorkommen der Zweigliedrigkeit des Trochanters und des Femur, Fehlen der Patella) für einen Vergleich außer Frage stehen; und

prüfen wir andrerseits die Arachniden mit entwickelter Patella näher, so kann *Koenenia* wieder nur ein *Pedipalp* sein, da die *Araneen* sowohl, wie auch *Cryptostemma* und die *Opilionen* ihrerseits scharf umgrenzt sind und verhältlich ferne stehen.

Allein die 2. Extremität zeigt bei den *Palpigraden* einen ganz anderen Bau als bei den *Pedipalpen*. Die Coxen derselben sind oben schon besprochen, und ich kann mich folglich auf den sogen. „Palpus" beschränken. Ist dieser bei den letzteren dazu bestimmt, die Beutetiere zu packen und festzuhalten, und dementsprechend mächtig ausgebildet, mit Dornen und Stacheln besetzt, so ist er bei *Koenenia* zart wie die anderen Paare, einfach beinförmig, normal gegliedert und mit einem zweiklauigen Praetarsus versehen. Und trotz dieser Verschiedenheiten eine bemerkenswerte Übereinstimmung im Fehlen der den anderen Beinen zukommenden Patella, ein Faktum, das ohne die Annahme nächster Verwandtschaft der *Palpigraden* und *Pedipalpen* unverständlich bleibt, da sowohl bei den *Araneen*, wie bei den *Opilionen* die Patella der 2. Extremität genau so gut zukommt, wie den übrigen Beinpaaren. *Cryptostemma* schließt sich hierin den *Pedipalpen* an, doch komme ich auf diese aberrante Form in der Folge noch zu sprechen. Weiter geben uns aber die **Opilionen** den schönsten Beweis, wie wenig die im Bau der „Tasterglieder" der 2. Extremität zwischen **Koenenia** und den **Pedipalpen** vorhandenen Unterschiede bei der Ordnungsabgrenzung maßgebend sein können, da wir bei ihnen in ganz der gleichen Weise beide Formgestaltungen des „Palpus" antreffen: die *Laniatores* mit kräftigen, bedornten „Fangarmen", die *Palpatores* mit schlanken, beinförmigen, wahren „Tastern". — —

Den im feineren Bau der als „Tast-" oder „Hörhaare" bekannten Sinneshaare (die an einem oder mehreren Beinpaaren vorkommen, sogen. Trichobothrien oder besser zu sagen Bothriotrichen) zwischen *Koenenia* und den *holopeltiden* Pedipalpen nachweisbaren Unterschied scheint *Trithyreus cambridgei* zu überbrücken, bei dem diese Haare im wesentlichen mit denen der *Thelyphoniden* übereinstimmen, durch eine feine Wimperung in ihrem Grundteil aber zu den vierseitig gleichmäßig bewimperten der *Koenenien (mirabilis)* überleiten (cf. Taf. IV, Fig. 41 a—d).

Bei einem näheren Vergleich zwischen *Palpigraden, Uro-* und *Amblypygen* ergibt sich sodann die Tatsache, daß *Koenenia* in der Anordnung der postoralen Beinpaare sehr mit den *Uropygen,* speziell den *Schizonotiden*, übereinstimmt und mit jenen in gleicher Weise von den *Amblypygen* abweicht, die in diesem Punkte ja bekanntlich zu den *Araneen* überleiten. Halten wir uns weiter bewußt, daß die Gestalt und Lagerungsrichtung der Hüften der 3. Extremität bei *Koenenia* und den *Schizonotiden* einander geradezu überraschend ähnlich ist, während sie doch bei den *Thelyphoniden* von beiden deutlich abweicht, und ziehen wir ferner noch andere, gleich zu erörternde Charaktere in Betracht, so erscheint eine Loslösung der *Palpigraden* von den *Pedipalpen* künstlich und irreleitend.

Die Ähnlichkeiten zwischen beiden Formengruppen, speziell zwischen *Koenenia* und den *Schizonotiden*, sind damit tatsächlich keineswegs erschöpft.

Die schlanke Gestalt des Prosoma teilt *Koenenia* mit diesen, ebenso auch die gleiche Gliederung des prosomalen Carapax in ein großes Pro- und ein kleines Metapeltidium, zwischen denen sich bei den *Schizonotiden* freilich noch zwei kleine, keilförmige Mesopeltidia einschieben, die bei *Koenenia* weichhäutig geblieben sind.

Ähnliche Gleichheiten sind in der Gliederung des Opisthosoma ausgeprägt; die

drei letzten Körperringe sind bei *Palpigraden* und *Uropygen* ringförmig fest chitinisiert und bestehen nicht aus Tergit und Sternit; ihr letzter trägt zudem bei allen ein schwanzförmiges, von zwei Paaren Rotatormuskeln bewegtes Flagellum: wieder eine größere Übereinstimmung zwischen *Koenenia* und den *Uropygen*, als zwischen diesen und den *Amblypygen*, die kein Flagellum besitzen und deren drei letzten Ringe aus Tergiten und Sterniten zusammengesetzt sind. — Die anderen Hinterleibssegmente zeigen bei allen Formen normale Tergite (mit Ausnahme des 1. Segmentes bei *Koenenia*), Sternite freilich nur bei den stärker chitinisierten *Uro-* und *Amblypygen*, während solche bei den *Palpigraden* infolge der Kleinheit der Tierchen und ihres weichen Panzers mit Ausnahme des „Genitaloperculums" fehlen. (Ich lasse dies nicht unerwähnt, weil Hansen und Sörensen darauf Gewicht gelegt haben, daß bei *Koenenia* Tergite und Sternite nicht ausgebildet seien; sollten sich einmal größere Arten von *Koenenien* finden, so wird man sicherlich in typischer Form Rücken- und Bauchplatten wahrnehmen; die Erscheinung, daß kleine Formen, zumal wenn sie schon an und für sich zart chitinisiert sind, ihrer Sclerite verlustig gehen, ist doch garnicht selten in verschiedensten Gruppen der Arthropoden).

Auffällig ist auch der prinzipiell gleiche Bau des Genitaloperculums bei *Palpigraden* und *Pedipalpen*, das sich in dieser Gestalt, mit alleiniger Ausnahme der *Araneen*, bei keinem anderen Arachnid wiederfindet. —

Ein Vergleich der **inneren Anatomie** unserer Spinnentiere lehrt uns endlich auch die Zugehörigkeit der *Koenenien* zu den *Pedipalpen*.

Das Nervensystem besitzt bei den *Uropygen* und *Palpigraden* im Opisthosoma ein Ganglion, welches bei den *Thelyphoniden* etwa im 14. Leibessegment, bei den anderen im Genitalsegment, dorsal über dem Uterus, gelegen ist. Die *Amblypygen* entbehren eines Hinterleibsganglions und trennen sich darin nicht allein von den *Palpigraden*, sondern in gleicher Weise von den *Uropygen*.

Der Vorder- und prosomale Mitteldarm zeigt ebenso eine größere Ähnlichkeit bei *Palpigraden* und den *Schizonotiden*, als im Vergleich zu den *holopeltiden* Formen. Bei *Koenenia* und den *Uropygen* lernten wir das Vorhandensein einer oberen und unteren Gaumenplatte kennen, die den *Amblypygen* fehlt, sodann bei *Trithyreus* und *Koenenia* die Ausbildung eines einfachen ungelappten prosomalen Darmdivertikels, das bei *Thelyphoniden* und *Tarantuliden* in 4 mehr oder weniger lange Schläuche gespalten ist.

Um vom Muskelsystem auch ein Faktum zu nennen, so konnte ich oben zeigen, wie *Trithyreus* in der Zahl der opisthosomalen Dorsoventralmuskeln eine Mittelstellung zwischen den *holopeltiden* Pedipalpen und *Koenenia* einnimmt, indem wir bei jenen 8, bei *Trithyreus* 7, bei *Koenenia* nur 6 Paar in den ersten 6—8 Hinterleibssegmenten antreffen; das erste Paar zeigt bei allen 3 Gruppen, die gleiche Verlagerung seiner ventralen Insertionspunkte vom 1. Hinterleibssternit auf die Hinterfläche des prosomalen Entosternums; der 2. Dorsoventralmuskel ist bei *Koenenia* normal auf der Vorderfläche des „Genitaloperculums" angeheftet, während er bei den *Uro-* und *Amblypygen* gleichfalls nach vorn vorgerückt ist und mit seinem Bauchende dem 1. Urosternit aufsitzt.

Das Entosternum des Prosoma von *Koenenia* weist in seinem Bau die meisten Beziehungen zu dem der *Uropygen* auf und läßt sich folglich mit der gleichen Bildung keines anderen Arachnids näher vergleichen; die Unterschiede, die es dem der *Uropygen* gegenüber

erkennen läßt, sind weit geringer, als die, welche das Entosternum zwischen den geschwänzten und ungeschwänzten megoperculaten *Lipoctena* zeigt.

Die Genitalorgane sind bei *Palpigraden* und *Pedipalpen* nach demselben Grundschema gebaut, wie oben dargetan ist, und die Verschiedenheiten, welche sich in ihnen zwischen diesen Gruppen finden, werden zur Genüge durch die zwischen den einzelnen Vertretern der alten Pedipalpen vorhandenen aufgehoben. Das einzige für die *Koenenien* spezifische Merkmal ist die Ausbildung von 2 Gonopodenpaaren (je 1 am 2. und 3. Segment des Hinterleibes), deren die anderen Formen nur 1 Paar (am Genitalsegment) besitzen, falls sie ihnen nicht etwa ganz (weibliche *Thelyphoniden*) fehlen.

Die Coxaldrüsen münden bei allen fraglichen Formen gleichmäßig an der Basis der Coxa der 3. Extremität auf deren inneren Seite, und die eigentümliche Tatsache, daß dieselben bei *Koenenia* in das Mesosoma hineinreichen und überdies in 3 hintereinander liegende Abschnitte zerfallen, deren bei *Uro-* und *Amblypygen* nur 2 unzweifelhaft nachzuweisen sind (wie bei den meisten anderen Cheliceraten exclusive der *Opilionen*) hängt wahrscheinlich mit dem Verlust der Malpighischen Gefäße zusammen, der aber ebenfalls an systematischer Bedeutung verliert, wenn wir bedenken, daß dieselben auch manchen *Milben* fehlen, anderen dagegen in normaler Weise zukommen. In der Lagerung der Coxaldrüsen im Prosoma stimmen sodann die *Palpigraden* im Gegensatz zu den *Amblypygen* ganz mit den *Uropygen* überein.

Bezüglich der Respirationsorgane nehmen die *Schizonotiden* wahrscheinlich den Platz einer die *holopeltiden Pedipalpen* mit 2 Paaren, mit den *Palpigraden* mit fehlenden Atmungsorganen verbindenden Gruppe ein, indem ihnen nur noch das vordere Lungenpaar eigen ist, das überdies von geringer Größe ist.

Schließlich kann man zum Beweise des „*Pedipalpen*charakters" der *Palpigraden* noch das Vorkommen ausstülpbarer Ventralsäckchenpaare am Mesosoma bei *Koenenia* (in 3 Paaren am [2. und 3.,] 4.—6. Segment) und einigen *Amblypygen* (in 1 Paar am 3. Segment), die in beiden Fällen durch gleichartige Muskeln retrahiert werden, heranziehen, da solche von anderen Arachniden nicht bekannt geworden sind.

Ein nennenswerter Unterschied zwischen *Palpigraden* und *Pedipalpen* ist endlich der völlige Mangel von Porenkanälen und den mit diesen in genetischer Beziehung stehenden Spaltorganen bei *Koenenia*, die den *Pedipalpen*, wie allen stärker chitinisierten Arachniden in typischer Ausbildung eigen sind. Es steht dieser Unterschied wohl unmittelbar mit der Zartheit des Chitins bei den *Koenenien* in Zusammenhang und verliert an Bedeutung nicht nur durch die Tatsache, daß es unter den *Milben* Formen mit und ohne Hautporen und Spaltorgane gibt, sondern auch durch jene, daß umgewandelte Porenkanäle bei *Koenenia* im Uterus externus der Weibchen nachgewiesen werden konnten, die uns anzeigen, daß bei den Ahnen dieser kleinen Geißelspinnen die fraglichen Organe weiter verbreitet waren. —

So sehen wir denn, daß außer den Merkmalen, welche für jede der drei Gruppen der *Palpigraden, Uropygen* und *Amblypygen* spezifisch sind, eine nicht geringe Anzahl solcher vorhanden ist, welche teils die *Palpigraden* mit den *Uropygen*, teils diese mit den *Amblypygen* derart nahe verbinden, daß eine Trennung dieser drei Formenkreise in dem von Grassi, Hansen, Sörensen und ihren Nachfolgern gewollten Sinne unmöglich wird, wenn wir ihre gesamte Organisation im Auge behalten und uns nicht durch das eine oder andere unter-

geordnete Merkmal beeinflussen lassen. Ähnlich wie die **Amblypygen** zwischen den **Uropygen** und **Araneen**, so vermitteln die **Uropygen** zwischen jenen und den **Palpigraden**, im engeren die **Schizonotiden** zwischen **Thelyphoniden** und **Koenenien**, und es ist schwer zu sagen, welche der 3 Gruppen näher miteinander verwandt sind. Ich möchte sie als die gegenwärtigen Enden dreier, bereits in praecarboner Zeit herausdifferenzierter, gleichwertiger Entwicklungsreihen dieser ältesten uns bekannten Lipoctenenordnung auffassen, welche in einer gleichfalls vor der Steinkohlenformation gelegenen Erdperiode zur Stammordnung der übrigen lipoctenen Arachniden geworden ist.

Eines seltsamen Arachnids muß hier noch gedacht werden, für welches Thorell (68) die Ordnung der „*Meridogastra*" errichtet hat, und welches Karsch (33) als letzten Ausläufer der fossilen *Anthracomarti* auffassen und unter den recenten Arachniden den *Pedipalpen* am meisten nähern möchte. In der Tat schließt sich *Cryptostemma* durch mehrere Merkmale eng an die *Pedipalpen* an: so durch die Gestaltung des Labrums und der Hüften des 2. Extremitätenpaares, sowie deren gegenseitige Verbindung an die *Uropygen*, an dieselbe Gruppe durch den Besitz einer Schere an der 2. Extremität, durch die lateroventrale Insertion der 3. Extremität, durch das Fehlen einer den 4 letzten Beinpaaren zukommenden Patella an der 2. Extremität an die *Pedipalpen* im allgemeinen. Folgende Charaktere trennen die *Meridogastra* aber deutlich von den *Pedipalpen* und machen ihre systematische Selbständigkeit notwendig: Die Form der Cheliceren, die Zweigliedrigkeit des Femur der 2., 5. und 6. Extremität, die speziellere Gestaltung des Telopodits der 2. Extremität, das Fehlen des Praegenitalsegmentes, sowie des für die *Megoperculaten* typischen großen Genitaloperculums, die eigenartige Gliederung des Carapax und endlich die Gliederung des Hinterleibes. Von der inneren Anatomie der *Cryptostemmen* ist mir leider nichts bekannt, auch vermag ich nichts über ihre Atmungsorgane auszusagen, doch könnte deren Gestaltung vielleicht eine weitere Annäherung der fraglichen Gruppe an die Pedipalpen, niemals aber eine Einreihung derselben in diese Ordnung gestatten. Aus diesem Grunde erschien es mir auch gegeben, *Cryptostemma* in dieser Schrift nur vorübergehend in den Kreis der Betrachtung hereinzuziehen.

Der Übersicht halber möge noch eine kurze Diagnostik der *Pedipalpi* und ihrer Unterordnungen folgen, an die weiter einige Bemerkungen über die Verwandtschaft der Unterfamilien der *Tarantuliden* angeschlossen seien.

Ordo Pedipalpi Latr.

(Die Merkmale der übergeordneten Unterklasse und Überordnung bleiben unerwähnt.)

Prosoma: Nur die 3 hinteren Extremitätenpaare, welche in keinem Falle der Patella entbehren, dienen der Lokomotion. Das 2. Extremitätenpaar, mit oder ohne Gnathocoxen, ist normal beinförmig oder in kräftige Fangarme mit oder ohne Endschere umgewandelt, stets ohne Patella. Das 3. Extremitätenpaar ist im Gegensatz zum 2. und 4.—6. seitlich inseriert, dem Tastsinne angepaßt, verlängert, Tarsus oder Tarsus und Tibia mehr oder weniger weitgehend sekundär gegliedert, mit oder ohne Patella. Öffnung der Coxaldrüsen stets am Innenrande des Hüftgrundes der 3. Extremität, spaltförmig. Carapax einfach oder sekundär gegliedert.

Opisthosoma: Von den 11—12 Segmenten bildet das 1. (Praegenitalsegment), welches stets erhalten bleibt, eine mehr oder weniger enge Vorder- und Hinterleib verbindende Taille. 2. Urosternit stellt ein großes „Genitaloperculum" dar, hinter dem die Genitalöffnung gelegen ist. Der ventrale Insertionspunkt der 1. Dorsoventralmuskeln nach vorn auf die Hinterfläche des prosomalen Entosternums verschoben. Atmungsorgane als Lungen ausgebildet oder fehlend.

Telson: Als 1—vielgliedriges Flagellum vorhanden oder fehlend.

I. Subordo Palpigradi (Thorell, ut. ordo)

(= *Microthelyphonida* [Grassi].)

Cheliceren 3gliedrig, die beiden Endglieder eine Schere mit außenseitlich inseriertem beweglichem Finger bildend. 2. Extremitätenpaar einfach beinförmig, mit normaler Gliederung und 2klauigem Praetarsus. 3. Extremitätenpaar mit Patella und Praetarsus. Prosoma länger als breit, Carapax in ein großes Pro- und ein kleines Metapeltidium gegliedert (Mesopeltidia weichhäutig). Hüften der 4 letzten Beinpaare nicht strahlig angeordnet. Labiales Prosternum und äußere Mundhöhle vorhanden; Gnathocoxit fehlt. Prosomales Entosternum mit 1 Foramen. Prosomales Darmdivertikel einfach, Malpighische Gefäße und Analdrüsen fehlen. Coxaldrüsen lang schlauchförmig, aus 3 hinter einander liegenden Abschnitten bestehend, bis ins Genitalsegment reichend. Die 3 letzten Körperringe ein Postabdomen bildend, jeder ringförmig chitinisiert. Flagellum vorhanden.

Familie Koeneniadae Grassi (et Calandr.).

11 Hinterleibsringe. Augen fehlen, am Vorderrande des Propeltidiums eine mediane und 2 laterale Sinneshaargruppen. Respirationsorgane fehlen; bisweilen ausstülpbare Ventralsäckchen (am 2.–6. Hinterleibsring). 6 opisthosomale Dorsoventralmuskelpaare im 1.–6. Segment. Nervenkette mit Hinterleibsganglion im Genitalsegment. Gonopoden vorhanden (im Genital- und Postgenitalsegment), Samenreservoir des ♂ einfach, Ovarium meist unpaar, selten paarig. Integument zart, ohne eigentliche Porenkanäle und Spaltorgane; Hinterleib mit nur 8 zarten Tergiten, eigentliche Sternite fehlen mit Ausnahme des Genitaloperculums. Flagellum vielgliedrig.

Gattung **Koenenia** Grassi (et Calandruccio).

Typus: *Koenenia mirabilis* Grassi (et Calandruccio) ♀.

Untergattung **Prokoenenia** CB., Rucker.

(Von der typischen *Koenenia* durch den Besitz ausstülpbarer Ventralsäckchen unterschieden.)

Typus: *K. wheeleri* Rucker.

II. Subordo Uropygi Thorell.

Cheliceren 2gliedrig, Endglied dorsal inseriert. 2. Extremitätenpaar als Fangarme ausgebildet, mit 1klauigem Praetarsus oder Scheinklaue. 3. Extremität ohne Patella und Praetarsus. Prosoma länger als breit. Hüften wie bei I. angeordnet. Labiales Prosternum fehlt, äußere Mundhöhle und Gnathocoxit vorhanden. Malpighische Gefäße vorhanden. Coxaldrüsen einen mehrfach gewundenen Schlauchkomplex darstellend, im Prosoma seitlich vom Entosternum. Die 3 letzten Körperringe und Flagellum wie bei I. 12 Hinterleibsringe. Integument normal.

Tribus 1: ***Schizopeltidia* CB.** (= *Tartaridi* Cambr., Thor.)

Carapax in ein großes Propeltidium, 2 kleine, keilförmige Mesopeltidia und 1 wieder etwas größeres Metapeltidium gegliedert. Unbeweglicher Scherenfinger der Chelicere lang. 2. Extremität mit 1klauigem Praetarsus. Untere Gaumenplatte mit Pharyngealrinne (Pseudotrachea). Augen fehlen. 1 Lungenpaar im Genitalsegment. Die beiden Längsstämme des prosomalen Entosternums außer durch die hintere Querplatte nur durch 1 vordere Querbrücke verbunden. 7 opisthosomale Dorsoventralmuskelpaare. Nervenkette mit Hinterleibsganglion im Genitalsegment. Gonopoden (im Genitalsegment) und (ventrale) Receptacula seminis beim ♀ vorhanden. Ovarium unpaar. Analdrüsen fehlen. Caudalorgane fehlen. Flagellum 1- bis 3gliedrig. Prosomales Darmdivertikel einfach.

Familie Schizonotidae Thor.

Mit den Merkmalen der Tribus.

2 Gattungen: *Schizonotus* Thor. und *Trithyreus* Krpln.

Tribus 2: ***Holopeltidia* CB.** (= *Oxypoeei* Thorell.)

Carapax ungegliedert. Unbeweglicher Scherenfinger kurz. 2. Extremität mit Scheinklaue (echter Endschere). Untere Gaumenplatte ohne Pharyngealrinne. Median- und Lateralaugen vorhanden. 2 Lungenpaare im 2. und 3. Hinterleibssegment. Die beiden Längsstämme des Prosoma außer durch die hintere Querplatte durch 2 vordere Querbrücken verbunden. 8 opisthosomale Dorsoventralmuskelpaare. Nervenkette mit Hinterleibsganglion im 8. bis 9. Segment. Gonopoden nur beim ♂, dessen Samenreservoir kompliziert und mit Dorsalschläuchen ausgestattet; beim ♀ (laterale) Receptacula seminis; Ovarien meist paarig. Analdrüsen vorhanden. Caudalorgane vorhanden. Flagellum vielgliedrig. Prosomales Darmdivertikel mit 4 seitlichen Blindsackpaaren.

Familie Thelyphonidae H. Lucas.

Mit den Merkmalen der Tribus und anderen weniger wichtigen Charakteren.
Mehrere Gattungen.

III. Subordo Amblypygi Thorell.

Cheliceren wie bei II., unbeweglicher Scherenfinger fast ganz rückgebildet. 2. Extremität wie bei II. 3. Extremität mit Patella und rudiment. Praetarsus. Prosoma so breit oder breiter als lang. Hüften der Beinpaare strahlig angeordnet. Labiales Prosternum und äußere Mundhöhle fehlt, Gnathocoxit vorhanden, mit „Pseudotrachea" nahe der Mundöffnung. Malpighische Gefäße vorhanden. Coxaldrüsen ähnlich wie bei II., auf dem Entosternum ruhend. Alle 12 Hinterleibssegmente normal mit Tergit und Sternit. Integument normal. Flagellum fehlt.

Familie Tarantulidae.

Carapax einheitlich, rundlich, so breit oder breiter als lang. Augen wie bei II, 2. 2 Lungenpaare wie bei II, 2. Prosomales Entosternum mit breiter einheitlicher Fläche, ohne Foramina; opisthosomale Dorsoventralmuskel wie bei II, 2. Nervenkette ohne Hinterleibsganglion. Gonopoden (am Genitalsegment) vorhanden; Samenreservoire verzweigt, ohne Dorsalschläuche; Receptacula seminis fehlen; Ovarium meist paarig. Analdrüsen fehlen. Prosomales Darmdivertikel ähnlich wie bei II, 2.

Die Gattungen gruppieren sich in 3 Unterfamilien, von denen die *Phrynichinae* Sim. und *Charontinae* Sim. näher miteinander verwandt sind als die ersteren mit den *Tarantulinae* Sim.

1. Coconhalter der ♀♀ aus 2 einfachen Papillen bestehend, oder mit je 1 seitlichen schwachen, unbeweglichen Dorn oder fehlend; 3. Hinterleibssegment mit 1 Paar ausstülpbarer Ventralsäckchen, deren jedes 1 Deckplättchen besitzt, oder die Ventralsäckchen sind mehr oder weniger rückgebildet; in den letzteren Fällen (auch bei fehlendem Coconhalter) ist das Endglied der 2. Extremität mit deutlich abgegliedertem, 1klauigem Praetarsus versehen, sonst ist es eine Scheinklaue.

a) Praetarsus der 4.—6. Extremität ohne Pulvillus, Endglied der 2. Extremität stets eine Scheinklaue, Tibia des letzten Beinpaares 1- oder 2gliedrig, Tarsus (inkl. Basitarsus) stets 5gliedrig, Tibienenddornen der 2. Extremität nach vorn gerichtet, den Grund der ausgestreckten „Hand" weit überragend:

Phrynichinae Sim.

Hierher die Gattungen: *Phrynichus* Karsch, *Damon* C. L. Koch.

b) Praetarsus der 4.—6. Extremität mit Pulvillus, Endglied der 2. Extremität eine Scheinklaue oder ein echter Praetarsus (alte Nomenklatur: Finger 1- oder 2gliedrig), Tibia des letzten Beinpaares 3- oder 4gliedrig, Tarsus (inkl. Basitarsus) 6gliedrig, Tibienenddornen der 2. Extremität seitlich gerichtet, den Grund der ausgestreckten „Hand" kaum überragend:

Charontinae Sim.

Hierher die Gattungen: *Charon* Karsch, *Stygophrynus* Krpln., *Sarax* Sim., *Charinus* Sim., *Catagius* Thor.

2. Coconhalter der ♀♀ aus einer festen, 2 teiligen, mit je 1 beweglichen Haken seitlich versehenen, Platte bestehend; 3. Hinterleibssegment ohne Ventralsäckchen; Endglied der 2. Extremität stets eine Scheinklaue. — Praetarsus der 4.—6. Extremität ohne Pulvillus, Tibia des letzten Beinpaares stets 3gliedrig, Tarsus (inkl. Basitarsus) 5gliedrig; Tibienenddornen der 2. Extremität wie bei 1. b):

Tarantulinae Sim.

Hierher die Gattungen: *Acanthophrynus* Krpln., *Tarantula* F., *Admetus* C. L. Koch, und der durch einen langen, nach hinten gerichteten Griffelfortsatz am Trochanter der 2. Extremität abweichende *Heterophrynus* Poc.

Erst in allerjüngster Zeit hat Pocock (56) die von E. Simon (61) aufgestellte und von H. J. Hansen (28) und Kraepelin weiter gefestigte Einteilung der *Amblypygen* zu Gunsten einer neuen fallen lassen, jedoch ohne dies näher zu begründen. Er teilt die *Tarantuliden* nach dem Fehlen und Vorkommen des letzterwähnten Trochanterfortsatzes von *Heterophrynus* Poc. in:

Phryninae Poc. (= *Tarantulidae* Karsch exkl. *Heterophrynus* Poc.) und

Heterophryninae Poc. (mit der Gattung *Heterophrynus* Poc.). Diese Einteilung ist aber genau so künstlich, wie wenn man die *Collembolen* z. B. in 2 Gruppen zerlegen wollte, deren eine den mit einer kronenartigen Dornenbildung auf dem 5. Abdominaltergit versehenen *Proctostephanus* CB., deren andere die übrigen Collembolen umfassen würde.

Vielmehr ist die Simon'sche Einteilung der *Tarantuliden* in die 3 von ihm benannten Unterfamilien eine durchaus natürliche und mit den Bauverhältnissen der verschiedenen Vertreter in Einklang stehende zu nennen. Nur über den Verwandtschaftsgrad derselben sind die bisherigen Anschauungen noch etwas zu modifizieren. Während Simon dieselben in der Reihenfolge: *Charontinae, Phrynichinae, Tarantulinae* zusammenstellte, reihte sie H. J. Hansen später als *Phrynichinae*, *Tarantulinae* und *Charontinae* aneinander und Kraepelin folgte ihm darin. Doch sagt dieser Forscher schon, „daß es zum mindesten zweifelhaft ist, ob die *Tarantulinen* oder die *Charontinen* den *Phrynichinen* am nächsten stehen." Ja, nach Aufzählung einer Anzahl von wichtigen Merkmalen kommt er zu dem Schlusse, daß „es den Tatsachen am besten entsprechen dürfte, wenn wir mit Hansen die *Phrynichinae* als den Ausgangspunkt der ganzen Gruppe betrachten, die beiden anderen Subfamilien aber als gleichwertige und gleicherweise von den *Phrynichinen*, nicht aber aus einander abzuleitende Gruppen anerkennen."

Dieser letzte Satz ist gewiß richtig, und Pocock hätte sich bei Abfassung seiner neuen Einteilung desselben besser erinnert. Freilich sind die *Phrynichinen* relativ ursprünglich, doch dürfen wir nicht vergessen, daß z. B. die *Charontinen* mit Praetarsus an der 2. Extremität in diesem Merkmal zweifellos noch ursprünglicher sind als die *Phrynichinen*. Dennoch möchte auch ich sie als die Ausgangsgruppe betrachten, mit der die *Charontinen* durch *Charon* so eng verbunden sind, daß man versucht ist, beide zu einer höheren Einheit zusammenzufassen. Der Bau des Coconhalters und der Besitz der Ventralsäckchen (die nur selten fehlen, bei *Charinus* und *Catagius*) beweisen die im Hinblick auf die *Tarantulinen* engere Verwandtschaft

beider Unterfamilien. Aber auch die *Tarantulinen* zeigen Beziehungen zu den *Phrynichinen*, doch fehlt zwischen beiden ein Bindeglied, wie es *Charon* zwischen den *Charontinen* und *Phrynichinen* darstellt. Aus diesem Grunde erscheint es mir besser, die alte Anordnung Simons mit alleiniger Umstellung der letztgenannten Unterfamilien wieder in Anwendung zu bringen, wie es in der obigen Übersicht geschehen ist.

* * *

Die Beziehungen der Pedipalpen zu den übrigen Arachnidenordnungen erscheinen nach den bereits mehrmals erwähnten neuen Entdeckungen Pocock's (54), die sich auf die Ableitung der *Opilionen* aus *amblypygen*artigen Vorfahren beziehen, und nach der Einreihung der *Palpigraden* in ihren Formenkreis etwas anders, als ich sie früher (12) durch ein Schema auszudrücken versucht hatte, bei dessen Aufstellung mich vor allem anatomische Merkmale geleitet hatten. Zwar gibt mein Schema die verwandtschaftliche Stellung der einzelnen Pedipalpen-Typen so wieder, wie ich sie auch heute noch annehmen möchte, aber die Errichtung einer besonderen Reihe *„holotracheater"* Formen ist unter Voraussetzung der Richtigkeit der Entdeckungen Pocock's unhaltbar geworden, wie andrerseits auch seine *„Caulogastra"* keine systematisch-phylogenetische Einheit mehr darstellen. Die Ordnung der Pedipalpen nimmt vielmehr, wie es bereits früher von anderen Forschern angedeutet worden ist, eine weit mehr centrale Lage im System der ***Lipoctenen*** ein, als ich es damals annahm.

Es ergibt sich damit aber auch gleichzeitig die Annahme, daß die Ahnen der Pedipalpen (in praecarboner Zeit) noch sehr viel polymorpher waren, als es die heutigen Reste derselben sind, und ihre Vielgestaltigkeit muß sich sowohl auf die Gliederung der prosomalen Extremitäten, wie auf die Mundbildung, Lage und Form der Respirationsorgane, den Besitz des Telsons und andere, weniger wichtige Merkmale und solche der inneren Anatomie erstreckt haben. Unter den heutigen Arachniden sind es nur die Milben, die in ähnlicher Weise überaus polymorph sind, doch bezieht sich bei ihnen dieser Charakter nicht auch auf die gleichen Merkmale. Die hypothetischen Ahnen der Pedipalpen müssen unter den Arachniden eine ähnliche Kollektivgruppe dargestellt haben, wie es für die Säugetiere die Formen des Alttertiärs gewesen sind.

Die den *Pedipalpen* nächst verwandte Gruppe, die ***Araneen***, sind ja noch so eng mit ihnen verbunden, daß beide als ***Megoperculata*** zusammengefaßt werden konnten, und wie die *Araneen*, so verdanken auch die ***Opilionen***[1] ihren Ursprung höchstwahrscheinlich *amplypygen-*

---

[1] In einer wertvollen Arbeit über die Systematik der *Opilionen* (55) glaubt Pocock eine Richtigstellung meiner Angabe (12) über die prosomalen Sternalgebilde einiger Formen dieser Arachnidenordnung bringen zu müssen. Er sagt pag. 508: „It appears to me in all Opiliones, including the Anepignathi (*Leptopsalis* etc.), the sternal sclerite that lies behind the labium represents the sternal elements of the posterior four somites of the prosoma, and is strictly homologous throughout the order." Veranlassung fand Pocock dazu in meiner Vergleichstabelle der prosomalen Sternalgebilde der *Cheliceraten*, in der an Stelle der Sterna des letzten *(Leptopsalis, Pachylus)*, der 2 *(Trogulus)* oder 3 *(Nemastoma)* letzten prosomalen Segmente der Genitaldeckel verzeichnet worden war, der das 3. Urosternit morphologisch darstellt.

Daß ich aber bereits damals eine ähnliche Ansicht vertrat, wie die oben zitierte von Pocock, beweist die Anmerkung 16 auf Seite 445 (12), in der es heißt: „Der Genitaldeckel bedeckt ventral die Sternalpartie der 2 letzten Beinpaare (bei *Trogulus*), welch letztere so gleichzeitig die Decke der Geschlechtsöffnung darstellt; durch die Lage des Genitaldeckels

artigen Vorfahren und gelangten zu ihrer heutigen Gestaltung durch die Rückbildung des Genital- und Praegenitalsegmentes — die sich bereits bei ihren Ahnen, den *Anthracomarti* Karsch, (im Hinblick auf die *Amblypygen*) deutlich geltend gemacht hat — und durch die Neuerwerbung eines zweiten Gnathocoxitpaares (der 3. Extremität), die Vergrößerung der Hüften des letzten Beinpaares und die meist mächtige Entwicklung der Gonopoden. Die Cheliceren behielten ihre ursprüngliche Gliederung bei, von Atmungsorganen blieb nur 1 Paar (des 4. mesosomalen Segmentes) erhalten, und wie bei den *Araneen*, *Cryptostemma*, *Chelonethen* und vielen *Acari*, finden wir bei ihnen 4 Gangbeinpaare. — **Cryptostemma** stellt wahrscheinlich auch einen Abkömmling der alten *Pedipalpen* dar; in die Verwandtschaftsgruppe der *Megoperculaten* und *Opilionen* gehört es zweifellos durch den Besitz einer Patella an der 3.—6. Extremität, und an die *Uropygen* speziell erinnert es unter anderem durch die Gestaltung des Labrums und der Hüften der 2. Extremität, deren Verwachsung aber noch weiter gediehen ist; ferner deutet die lateroventrale Insertion des 3. Beinpaares auf *Pedipalpen* hin. Auf die *Opilionen* weist aber wiederum hin die Rückbildung des praegenitalen Segmentes und die Lage der Geschlechtsöffnung hinter den Coxen der letzten Beine, und auf die *Chelonethen* die zweigliedrigen Cheliceren, deren beweglicher Finger wie bei diesen außenseitlich inseriert.

Entgegen meiner früheren, mit der Pocock's im Einklang stehenden Anschauung glaube ich jetzt, daß die Tailleneinschnürung der **Caulogastra** Pocock's, die ihren höchsten Grad bei den *Amblypygen* und *Araneen* erreicht hat, dagegen bei den *Uropygen*, *Koenenia* und *Cryptostemma* unbedeutend ist, nur von untergeordnetem phylogenetisch-systematischem Wert ist. Weit wichtiger scheint mir vielmehr der Besitz einer Patella zu sein, der die *Pedipalpen*, *Araneen*, *Opilionen* und *Meridogastra* eng mit einander verbindet, wie es schon früher von M. Laurie (41) angedeutet wurde.

Nichts desto weniger entstehen bei einer derartigen Gruppierung der fraglichen Ordnungen neue Schwierigkeiten in der Ableitung der *Acari*, *Chelonethi* und *Solifuga*. Die **Acarinen** mit den **Opilionen** in phylogenetische Beziehung zu bringen, ist auch heute noch die einzig haltbare Möglichkeit, zumal in Anbetracht der erst jüngst bekannt gewordenen *Notostigmata* Wight (cf. 79). Da diese Milben wie die *Opilionen* und *Araneen* an allen Beinen eine typische Patella besitzen, die bei den übrigen Gruppen dieser Ordnung (soweit bis jetzt mit Sicherheit bekannt ist) nicht mehr in ihrer echten Gestaltung auftritt und daher noch nicht unzweideutig hat nachgewiesen werden können, so dürften die *Acari* zweifellos in die Gruppe der patellaten Arachniden gehören. Die Mundbildung zeigt bei vielen ihrer ursprüng-

---

erklärt sich wahrscheinlich auch der Schwund eines eigentlichen, besonders chitinisierten Sternums, das gemäß der Lage der Coxae der betreffenden Beinpaare bei *Troguliden* und anderen *Palpatores* sehr wohl hätte entwickelt sein können." Bei den von mir damals untersuchten Typen, mit Ausnahme von *Pachylus*, ist der fragliche Körperteil tatsächlich nicht mit einem „Sklerit" bedeckt, man kann also von einem eigentlichen Sternum gar nicht sprechen.

Da nun weiter das Labium der *Opilionen* dort, wo es in typischer Gestaltung auftritt (*Phalangiden*, *Gonyleptiden* etc.) als Sternit des 3. prosomalen Segmentes erscheint (daher von mir als „labiales Tritosternum" aufgefaßt worden ist), so kann die weiche Sternalpartie hinter ihm bei *Phalangiden*, *Troguliden* etc. zunächst nur die verschmolzenen und rückgebildeten Sterna der 3 letzten prosomalen Segmente darstellen. Es erstreckt sich aber bei *Trogulus (tricarinatus)* und *Nemastoma (bimaculata)* a. e. diese Sternalpartie nach vorn bis zwischen die Coxen des 3. Extremitätenpaares, sodaß die Annahme gerechtfertigt erscheint, daß hier das ursprüngliche Tritosternum zum Teil *(Nemastoma)* oder ganz *(Trogulus)* mit in ihr enthalten ist.

Das Sternum der 3 hinteren prosomalen Segmente bei *Pachylus* und Verwandten war leider s. Z. von mir infolge seiner Schmalheit übersehen worden.

licheren Formen so viele Übereinstimmungen mit der der *Pedipalpen* (cf. 14), daß wir nur annehmen können, daß die *Acari* in diesem Merkmal den alten *Pedipalpen*charakter bewahrt, diesen die *Opilionen* dagegen sehr modifiziert haben; und so viele Milben es auch gibt, die nicht die mindeste *Opilionen*verwandtschaft verraten, so ist diese durch unzweifelhafte Bindeglieder (*Opilioacarus* Wight) doch wissenschaftlich gesichert, solange die Ordnung der *Acari* monophyletisch aufgefaßt werden kann und muß. — Die **Chelonethen** sind nach Kenntnisnahme der morphologischen Bedeutung des Scherenarmes der 2. Extremität, den sie nicht nur mit den *Scorpionen* und *Merostomen* (und *Crustaceen*), sondern in ganz der gleichen Weise mit den **Thelyphoniden** teilen, mit den geschwänzten Pedipalpen *(Uropygen)* in noch engeren Zusammenhang zu bringen, als es bisher möglich war. Die Mundbildung, die normale Gliederung des Leibes und das Bauprinzip der 2. Extremität z. B. dürften sie mit nur geringen Modifikationen von den alten Pedipalpenahnen übernommen haben. Von ihren 2 Paar Respirationsorganen ist aber vielleicht nur das vordere mit dem hinteren der heutigen Pedipalpen homolog zu setzen (cf. Anmerkung 1 auf Seite 54). — Am meisten verwischt bleiben immer noch die Beziehungen der **Solifugen**, deren Convergenz zu den hypothetischen Pedipalpenahnen der *Uropygen*reihe nur unsicher ist; aber wieder ist es die Mundbildung, welche eine verbindende Brücke zu ihnen zu schlagen scheint, wenn wir an den Bau der Coxen der 2. Extremität und an die Tatsache denken, daß noch ein zweiter *Pedipalpen*-Abkömmling, die *Palpigraden (Sternarthron, Koenenia),* sich ein ganz homologes „Rostrum" erworben hat.

Pocock's ehemalige Annahme, der auch ich mich anfänglich anschloß, daß „die Umwandlung der Kiemenlungen zu Tracheen einmal an die Wurzel der *Dipneumones*, sodann an die Wurzel der *Mycetophora* und *Holosomata* Pocock's verlegt werden müsse" kann nun im Hinblick auf die hypothetische Ahnengruppe der **Pedipalpen** dahin modifiziert werden, daß sich in eben dieser Gruppe bereits die Tendenz zur Bildung der Tracheen geltend machte, die *Opilionen, Acari, Chelonethen* und *Solifugen* die Tracheen unmittelbar von ihren Ahnen übernahmen, diese aber in der *Amblypygo-Araneen*reihe erst relativ spät zur Entwicklung gelangten. Auch muß die Entstehung der *Chelonethen* und *Solifugen* (auch der *Opilionen*) offenbar lange vor der Carbonzeit stattgefunden haben, als die Ahnenreihe der *Lipoctenen* noch eine größere Zahl der Respirationsorgane und die normale Zahl der Chelicerenglieder besaßen; und ähnliches gilt für das Telson, dessen Fehlen keine nähere Verwandtschaft der betreffenden Formen bedingt.

Die jetzige Gruppierung der 7 recenten Ordnungen der *lipoctenen Arachniden* ist auf Grund der vorhergehenden Absätze in mehreren Punkten gegen die älteren von Pocock (50) und mir (12) verschoben worden. Die beiden von Pocock aufgestellten Unterklassen der **Ctenophora** *(Scorpiones)* und **Lipoctena** sind aber zu recht bestehen geblieben, und darf man deshalb mit einiger Zuversicht erwarten, daß nun auch aus den verschiedenen zoologischen Lehrbüchern die alten Unterklassen der **Arthrogastra** und **Sphaerogastra**, die den Anforderungen einer modernen Systematik nicht gerecht werden können, verschwinden werden. Folgende Einteilung der Arachniden dürfte dagegen bei gleichzeitiger Berücksichtigung der leider nicht zahlreichen palæontologischen Funde alle systematisch verwertbaren Merkmale in richtiger Weise zum Ausdruck bringen.

1. Unterklasse der Arachniden:

Ctenophora Pocock (1893) (= *Cteidophora* Börner 1902).

Ursprünglich 13 opisthosomale Segmente, deren erstes (Prægenitalsegment) während der Embryonalentwicklung rückgebildet wird. Beine ohne Patella. 2. Extremität mit primär-echter Schere, wohl unmittelbar von *Merostomen*-Ahnen übernommen. Primäre Kauladen (Coxognathen) an der 2.—4. Extremität. Telson. Lungen. 2 laterale und 1 mediane Augengruppe. Spezialisierte Beine am 3. mesosomalen Segment (Pectines).

1. Ordnung: *Scorpiones* Hempr. und Ehrenbg.

2. Unterklasse der Arachniden:

Lipoctena Pocock (1893).

Unzweifelhaft nachweisbar höchstens 12 opisthosomale Segmente. 2. Extremität wahrscheinlich nie mit primär-echter, doch bisweilen mit sekundär-echter Scheere. Primäre Kauladen nur an der 2. Extremität, oder auch hier rückgebildet *(Palpigradi, Solifugae)*. Sekundäre Kauladen bisweilen an der 3. und 4. Extremität (*Opiliones*). Lungen oder Tracheen. Die beiden Augengruppen der Skorpione bleiben erhalten oder machen verschiedene Wandlungen durch. Mesosomale Beinreste (als solche) wohl nirgends (Spinnwarzen, bezw. -beine der *Araneen*?), mesosomale Telopoditreste oft erhalten in verschiedenster Form. Telson vorhanden oder fehlend.

1. Sectio: ***Patellata*** mihi.

Alle Beine oder einige Paare derselben mit Patella, d. h. zweigliedriger Tibia; unter den Milben trifft dies sicher bei den *Notostigmata* Wight, vielleicht auch bei den übrigen Gruppen zu.

1. Subsectio: *Megoperculata* Börner (1902).

2. Urosternit (des Genitalsegmentes, Genitaloperculum) mächtig entwickelt, fest chitinisiert oder weich, die äußere Geschlechtsöffnung liegt als Querspalt hinter ihm. Prægenitalsegment bleibt mit Tergit oder Sternit oder nur mit ersterem erhalten. Lungen oder diese und Tracheen. Telson vorhanden oder fehlend.

2. Ordnung: *Pedipalpi* Latr.

3. Ordnung: *Araneae* Sundv.

2. Subsectio: *Cryptoperculata* Börner (1902).

Ein großes Genitaloperculum ist nicht entwickelt (nur bei den fossilen *Anthracomarti* hat es die Größe eines normalen Sternites). Die Genitalöffnung liegt hinter oder zwischen den Hüften der hinteren prosomalen Beinpaare, in einigen Milbengruppen sekundär wieder

nach hinten verschoben. Tracheen (bei *Cryptostemma*?). Telson fehlt. Prægenitalsegment (als solches) stets, bisweilen auch das eigentliche Genitalsegment *(Opiliones)* rückgebildet.

4. Ordnung: *Meridogastra* Thor.

5. Ordnung: *Anthracomarti* Karsch (fossil).

6. Ordnung: *Opiliones* Sundv.

7. Ordnung: *Acarina* Nitzsch.

2. Sectio: **Haplocnemata** mihi.

(ἁπλοῦς = einfach, κνήμη — Schienbein, Tibia).

Patella fehlt allen Beinen, d. h. Tibia stets eingliedrig.

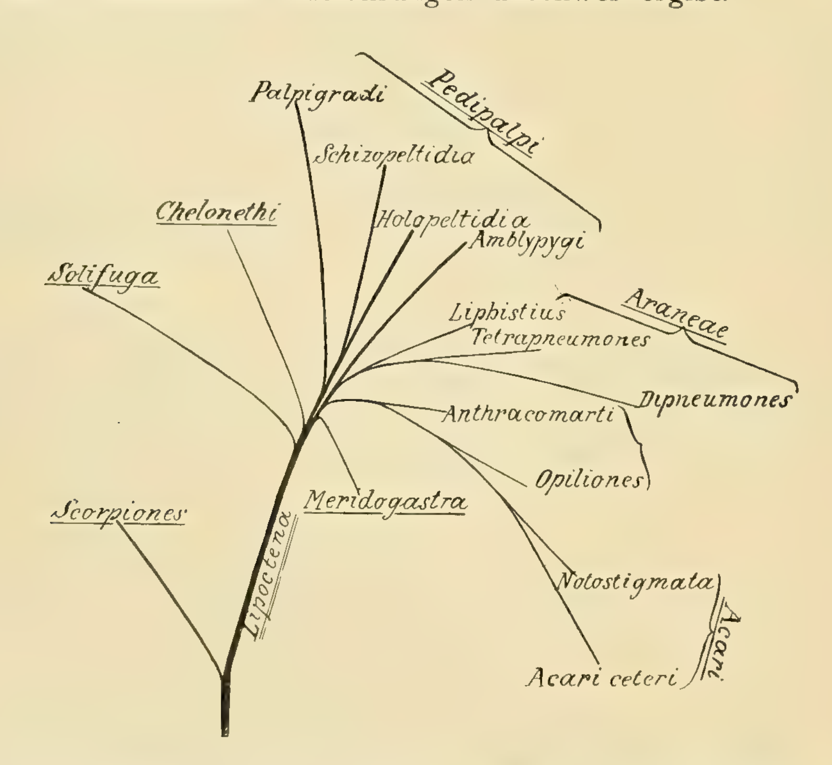
Die beiden Ordnungen dieser Sektion sind für sich den Subsectionen der *Patellata* gleichwertig, doch unterlasse ich es, entsprechende Kategorien für sie aufzustellen.

8. Ordnung: *Chelonethi* Thor.

9. Ordnung: *Solifugae* Sundv.

* * *

Nachstehendes Schema gibt meine jetzigen Anschauungen über die gegenseitigen Beziehungen der Arachnidentypen wieder, welches sich unter Berücksichtigung meines früheren Schemas (12) und der vorstehenden Ausführungen unschwer ergibt.



Trotz aller systematischen Versuche, trotz aller phylogenetischen Spekulationen sind aber noch manche in dem Schema ausgedrückten Punkte verschleiert. Die Natur hat sich auch hier zu plastisch erwiesen, als daß die bis heute konstruierten Schemata (oder Stamm-

bäume) allen Anforderungen hätten gerecht werden können. Nur eines scheint festzustehen, daß das Studium der Pedipalpen und der anderen Lipoctena eine phyletische Konvergenz von sehr kompliziertem Charakter lehrt, die mit der Collektivgruppe der hypothetischen Pedipalpenahnen die heutigen Lipoctenen verbindet, von denen allein die *Araneen* und *Acarinen* jüngeren Alters und einerseits auf *Amblypygen*, andererseits auf *Opilionen* zurückzuführen sind. Den kollektiven Charakter ihrer Ahnen haben die heutigen Pedipalpen nur bis zu einem gewissen Grade bewahrt, und ihre einzelnen Vertreter sind in ihrer jetzigen Gestalt zum Teil gewiß noch relativ junge Typen; allein die *Thelyphonen* scheinen ein hohes Alter zu besitzen und sich seit der Carbonzeit nur unbedeutend verändert zu haben. Aber auch sie sind noch jung im Vergleich zu den *Scorpionen*, die bereits im Silur ihre heutige Gestalt im wesentlichen besaßen. Ihre Beziehungen zu diesen sind nicht zahlreich und erstrecken sich in erster Linie auf den Besitz der gleichen Augengruppen, der Kiemenlungen, der Scherenarme an der 2. Extremität (was jedoch wahrscheinlich keine primäre Übereinstimmung ist), eines Telsons und anderer Merkmale, die ihnen allen als Arachniden eigentümlich sind.

Literatur-Verzeichnis.

1. (1895) Adensamer, Th. — Die Coxaldrüse von Thelyphonus caudatus. Zoolog. Anzeiger, Bd. XVIII, p. 424.
2. (1896) Barrois, J. — Mémoire sur le développement des Chelifer. Revue Suisse Z. T. 3.
3. (1893) Bernard, H. M. — The Endosternite of Scorpio compared with the homologous structures in other Arachnida. Ann. Mag. Nat. Hist. (6) Vol. 13.
4. (1895) Derselbe. — On the Spinning-Glands in Phrynus; with an Account of the so-called „Penis" and of the morphology of the Operculum. Journ. Linn. Soc. Vol. XXV, No. 161.
5. (1896) Derselbe. — The comparative Morphology of the Galeodidae. Transact. Linn. Soc. London. Vol. 6.
6. (1891) Berteaux, L. — Le poumon des Arachnides. La Cellule, Tome 5.
7. (1872) Bertkau, Ph. — Über die Respirationsorgane der Araneen. Archiv für Naturgeschichte.
8. (1884) Derselbe. — Über den Bau und die Funktion der sog. Leber bei den Spinnen. Archiv für mikrosk. Anatomie, Bd. 23.
9. (1884) Derselbe. — Über den Verdauungsapparat der Spinnen. Dieselbe Zeitschrift, Bd. 24.
10. (1852) Blanchard, E. — L' Organisation du Règne animal. Arachnides (Livraison 1—18, mit 36 Tafeln). Paris.
11. (1901) Börner, C. — Zur äußeren Morphologie von Koenenia mirabilis Grassi. Zoolog. Anz., Bd. XXIV, No. 652.
12. (1902) Derselbe. — Arachnolog. Studien. II und III. Zool. Anz. Bd. XXV, No. 673/674.
13. (1902) Derselbe. — Arachnologische Studien. IV. Die Geschlechtsorgane der Pedipalpen. Zool. Anz. Bd. XXVI, No. 688.
14. (1902) Derselbe. — Arachnolog. Studien. V. Die Mundbildung bei den Milben. Zool. Anz. Bd. XXVI, No. 688.
15. (1902) Derselbe. — Einiges über Pedipalpen in den Verhandlungen der deutschen zoolog. Gesellschaft 1902.
16. (1903) Derselbe. — Die Beingliederung der Arthropoden. 3. Mittlg. Die Cheliceraten, Crustaceen und Pantopoden betreffend. Sitzungsber. der Naturf. Freunde; Berlin, Juli 1903.
17. (1894/95) Brauer, A. — Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte des Scorpions. I. u. II. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. 57. und 59. Band.
18. (1872) Cambridge, P. — On a new Family and two new Species of Thelyphonidea Ann. Mag. Nat. Hist., 4. Ser. Vol. X. No. 60.
19. (1863) Claparède, E. — Études sur la Circulation du sang chex les Aranées du Genre Lycose. Mém. Soc. Phys. et Hist. Nat. Genève. T. XVII, 1.
20. (1880) Croneberg, A. — Über die Mundteile der Arachniden. Arch. f. Naturgesch., 46. Jahrg., I. Bd.
21. (1899) Enderlein, G. — Die Respirationsorgane der Gastriden. Inaugural-Dissertation, Leipzig.
22. (1898) Gaskell, W. H. — On the Origin of Vertebrates, deduced from the study of Ammocoetes. Journal of Anatomy and Physiology. Vol. XXXIV.
23. (1893) Gaubert, P. — Recherches sur les organes des sens et sur les systèmes tégumentaire, glandulaire, et musculaire des appendices des Arachnides. Ann. Scienc. Nat. T. 13, p. 31—184.
24. (1901) Gough, L. H. — The development of Admetus pumilio K., a contribution to the Embryology of the Pedipalpi. Inaugural-Dissertation; Basel.
25. (1885) Grassi, B. — Intorno ad un nuovo Aracnide artrogastro (Koenenia mirabilis) che crediamo rappresentante d'un nuovo ordine (Microteliphonida). Natural. Sicil. Anno 4, p. 127—133.
26. (1886) Derselbe. — I Progenitori dei Miriapodi e degli Insetti. Mem. V. (Es folgt nochmals der Titel von No. 25.) Bull. d. Soc. entom. Italiana, p. 153—172. Anno 18. Firenze.

27. (1890) Haase, E. — Beiträge zur Kenntnis der fossilen Arachniden. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch., Jahrg. 1890.
28. (1893) Hansen, H. J. — Organs and Characters in different Orders of Arachnids. Entomol. Meddelelser, p. 136—251, 4. Bd.
29. (1897) Derselbe und W. Sörensen. — The Order Palpigradi Thor. (Koenenia mirabilis Gr.) and its Relationship to the other Arachnida. Entomol. Tidskr. p. 223—240. Årg. 18, H. 4.
30. (1902) Hansen, H. J. — On six Species of Koenenia, with remarks on the order Palpigradi. Entomol. Tidskr. 1901. Årg. 22.
31. (1842) Hoeven, J. van d. — Bijdragen tot de Kennis van het geslacht Phrynus. Tijdskrift v. natur. Geschied., Bd. 9.
32. (1844) Derselbe. — Nervensystem des Thelyphonus. Dieselbe Zeitschrift, Bd. 10.
33. (1892) Karsch, F. — Über Cryptostemma Guér als einzigen recenten Ausläufer der fossillen Arachnoideen-Ordnung der Meridogastra Thorell. Berlin. Entomol. Zeitschr., Bd. XXXVII, Heft 1.
34. (1892) Korschelt, E. und Heider, K. — Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Spezieller Teil, 2. Heft. Jena, Fischer.
35. Kraepelin, K. — a) (1895) Revision der Taranttuliden Fabr. (Phrynidae Latr.) Abhandlgn. a. d. Geb. d. Naturw. Hamburg. 13. Bd.; b) (1897) Revision der Uropygi Thor. (Thelyphonidae auct.) Abhandl. Naturw. Ver. Hamburg. 15. Bd.
36. (1899) Derselbe. — Das Tierreich: Scorpiones und Pedipalpi. 8. Lieferung. Berlin.
37. (1881) Lankester, Ray. — Limulus an Arachnid. Quarterly Journal of Microsc. Science, Vol. 21 (New Series).
38. (1882) Derselbe. — On the Coxal Glands of Scorpio, hitherto undescribed and corresponding to the Brickred Glands of Limulus. Proc. Roy. Soc. Lond. Vol. 34.
39. (1884) Derselbe. — On the Sceletotrophic Tissues etc., of Limulus, Scorpio and Mygale. Quart. Journ. Microsc. Soc. Bd. XXIV.
40. (1885) Derselbe, W. B. S. Benham und Miss Beck. — On the Muskular and Endoskeletal Systems of Limulus and Scorpio; with some Notes on the Anatomy and Generic Characters of Scorpions. Transact. Zool. Soc. London, Vol. XI, Part X.
41. (1894) Laurie, M. — On the Morphology of the Pedipalpi. Journ. Linn. Soc. Z. Vol. XXV, No. 158. London.
42. (1887) Loman, J. C. C. — Altes und Neues über das Nephridium der Arachniden. Bijdragen tot de Dierkunde, Amsterdam.
43. (1884) Mac Leod, J. — La structure de l'intestin antérieur des Arachnides. Bull. Acad. Belg. T. 8.
44. (1884) Derselbe. — Recherches sur la structure et la signification de l' appareil respiratoire des Arachnides. Archive de Biologie, Vol. V.
45. (1886) Marx, G. — Notes on Thelyphonus Latr. Entomolog. Americana, II, No. 2, p. 38—40.
46. (1843) Newport. — On the structure etc. of the nervous and circulatory systems in Myriapoda and macrurus Arachnida. Philos. Transact.
47. (1897) Pereyaslawzewa, S. — Zur Entwicklungsgeschichte der Pedipalpen. Compt. Rend. T. 125, p. 319—321, p. 377—380.
48. (1877) Plateau, F. — Recherches sur la structure de l' appareil digestif et sur les phénomènes de la digestion chez les Aranéides Dipneumones. Bull. Acad. royale de Belgique (2. Sér.), t. XLIV, No. 8.
49. (1886) Derselbe. — De l' absence de mouvements respiratoires perceptibles chez les Arachnides. Arch. d. Biologie. T. VII.
50. (1893) Pocock, R. J. — On some Points in the Morphology of the Arachnida (s. s.) with Notes on the Classification of the Group. Ann. Mag. Nat. Hist. 6. Ser. Vol. 11.
51. (1902) Derselbe. — The Scottish Silurian Scorpion. Quart. Journ. Microsc. Science, p. 291—311; 1 pl.
52. (1902) Derselbe. — Studies on the Arachnid Entosternite. Dieselbe Zeitschrift, p. 225—262; 2 pl.
53. (1902) Derselbe. — On some Points in the Anatomy of the Alimentary and Nervous Systems of the Arachnidan Suborder Pedipalpi. Proc. Zool. Soc. London; Vol. II, Part I.
54. (1902) Derselbe. — Eophrynus and Allied Carboniferous Arachnida. Geolog. Magazine, Decade IV, Vol. IX, Oktober and November 1902; p. 439—448; 487—493.
55. (1902) Derselbe. — Some Points in the Morphology and Classification of the Opiliones. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 7, Vol. X, Dezember.
56. (1902) Derselbe. — Arachnida, Scorpiones, Pepipalpi and Solifugae. Biologia centrali Americana. 1902.
57. (1901) Rucker, A. — The Texan Koenenia. The American Naturaliste. Vol. XXXV, No. 416. August.
58. (1903) Dieselbe. — Further observations on Koenenia. Zoolog. Jahrb., 18. Bd., Heft 3.

59. (1895) Schimkewitsch, W. — Über Bau und Entwicklung des Endosternits der Arachniden. Zool. Jahrb., Abt. f. Anatomie u. Ontogenie. 8. Bd., 2. Hft.

60. (1893) Schneider, A. — Mélanges arachnologiques. Tablettes Zoologiques. Poitiers. Tome 15, 16, 18 – 24, 24 bis, 25 – 30. (Nach dem Referat in den Neapeler Jahresberichten).

61. (1892) Simon, E. — Remarques sur la classification des Pedipalpes. Ann. Soc. Entomol. France, Vol. LXI, p. 45—51.

62. (1879) Sörensen, W. — Om Bygningen af Gonyleptiderne. Naturh. Tidsskr., Bd. XII, 3 R.

63. (1892) Strubell, A. — Zur Entwicklungsgeschichte der Pedipalpen. (Vorl. Mittlg.) Zool. Anz. Bd. XV, p. 87 – 93.

64. (1891) Sturany, R. — Die Coxaldrüsen der Arachnoideen. Arbt. zool. Instit. Wien. Tom IX, Heft 2.

65. (1889) Tarnani, T. — Die Genitalorgane der Thelyphonen. Biolog. Zentralblatt Bd. IX
(Eine gleiche Arbeit in russischer Sprache mit französ. Résumé ist mir nicht zugänglich gewesen.)

66. (1896) Derselbe. — Zur Morphologie des Thelyphonus. Zool. Anz. Bd. XIX, p. 115 – 116.

67. (1888) Thorell, T. — Pedipalpi e Scorpioni dell' Arcipelago Malese. Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova. 2. Ser. Vol. VI.

68. (1889) Derselbe. — Arachnida Arthrogastri Birmani. Selbige Zeitschrift. Vol. VII.

69. (1843) Tulk. — Upon the anatomy of Phalangium opilio L. Ann. Mag. Nat. Hist.

70. (1889—1894) Vogt, C. und Yung, E. — Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie.
2. Band. Arthropoden : Arachniden.

71. (1894) Wagner, J. — Beiträge zur Phylogenie der Arachniden. Über die Stellung der Acarinen. Die sog. Malpighischen Gefäße und die Atmungsorgane der Arachniden. Jena. Zeitschr. Naturw. 29. Band.

72. (1846) Wasmann. — Beiträge zur Anatomie der Spinnen. Abhandl. a. d. Gebiete d. Naturw. herausgegeb. v. d. naturw. Ver. in Hamburg. 1. Bd.

73. (1886) Weissenborn, B. — Zur Phylogenie der Arachniden. Jena. Zeitschr. Naturw. 20. Band.

74. (1900) Wheeler, M. W. — A singular Arachnid (Koenenia mirabilis Grassi) occurring in Texas. The american Naturalist, Vol. XXXIV, No. 407. November.

75. (1882) Wood-Mason, J. — Scent-glands of the Scorpion spiders (Thelyphonus). Proc. Asiat. Soc. Bengal.

Nachtrag:

76. (1903) Loman, J. C. C. — Vergleichend anatomische Untersuchungen an chilenischen und andern Opilioniden. Zool. Jahrbücher. Supplement VI: Dr. L. Plate, Fauna Chilensis. 3. Bd. Heft 1,.

77. (1903) Schimkewitsch, W. — Über die Entwicklung von Thelyphonus caudatus (L.). Zool. Anz. Bd. XXVI, No 707,

78. (1903) Bruntz, L. — Contribution à l'étude de l'excrétion chez les Arthropodes. Archives de Biologie. T. XX, fasc. I et II, p. 217—422, pl. VII—IX.

79. (1904) With, C. J. — The Notostigmata, a new suborder of Acari. Vidensk. Medd. fra der Naturh. Toren. i Kjöbenhavn.

80. (1899) Cook, O. F. — Hubbardia, a new genus of Pedipalpi. Proced. Ext. Soc. Washington. Vol. IV. No. 3; pag. 249—261 mit 1 Tafel. Auf diese Arbeit hat mich freundlichst Herr Dr. H. J. Hansen aufmerksam gemacht, sie ist mir aber leider nicht zugänglich gewesen; sie handelt über Schizonotus.

Die in den Tafel- und Textfiguren angewendeten Bezeichnungen.

acc. drüs. = accessorische Drüsen (des Uterus externus),
„ „ ag. = Ausführungsgang derselben,
„ „ k = Zellkerne „ ,
„ „ o = Außenöffnung „ ,
akl = Afterklappe,
alfk = äußere Luftkammer,
amu = äußere Mundöffnung,
andr (l und r) = Analdrüse (linke und rechte),
ankl = Schießklappe der Analdrüsen, wohl = akl,
ans = eigentliche Afteröffnung,
anst = Anastomose zwischen dorsalen Wurzelnerven bei *Tarantuliden*,
aoc (in Fig. 7 hza) = Aorta cephalica,
ap. 93 = apodemartiger Anhang d. Uterus externus,
apd. ant. (1-5) = vorderes Coxalapodem (d. 2.-6. Extremität),
„ lbr = labrales Apodem,
„ lst = untere kielartige Leiste an apd. ant. 1,
„ med. = medianes (inneres) Coxalapodem,
„ pst. (1 5) = hinteres Coxalapodem (d. 2.-6. Extremität),
ap. sch. = Apodem der Chelicerenscheidewand (? = apd. lbr),
ar = äußere Grenze der Einfassung der Trichobothrien,
arm = arthrodiale Membran,
bfi = beweglicher Scherenfinger der Chelicere,
blk = Blutkörperchen,
blt = Haufen von Blut(?)zellen bei *Koenenia*,
bsm = Basalmembran,
bwk = Zellkern des Bindegewebes,
ca = ein die beiden ausstülpbaren Ventralsäckchen der *Tarantuliden* verbindender [Kanal,
cdorg = Caudalorgan,
cdr (1 und 2) = Coxaldrüse (mittlerer u. hinterer Abschnitt derselben bei *Koenenia*),
„ ag = Ausführungsgang derselben,
„ e = Endabschnitt derselben bei *Koenenia* (= cdr 2),
„ k (1 und 2) = Kerne der Coxaldrüsenzellen (1 und 2 der beiden Abschnitte bei *Koenenia*),
„ n (1 und 2) = Coxaldrüsennerv (1. und 2. Paar),
„ o = Öffnung der Coxaldrüse,
ch = Chitin,
chal = äußere Chitinschicht, Cuticula,
chfs = faseriges Chitin,
chil = innere Chitinlamelle,
ch. sch = Chelicerenscheidewand,
chn = Chitinplättchen auf sh bei den *Amblypygi*, der Insertion von Muskel 55 dienend,
chsp. m. ut. = mittlere (obere) Chitinspange des Uterus externus ♂,
„ ut. = seitliche (obere) Chitinspange des Uterus externus ♂,
„ v. ut. = untere (vordere) Chitinplatte des Uterus externus ♂,
„ vl. ut. = seitlicher Spangenteil der letzteren,
chy = Chylusdarm,
„ k = Zellkerne desselben (bei *Koenenia*),
cl = Hüftleiste (der 2. Extremität),
cly = Clypeus, proximaler Teil des Labrums,
cn = Rinne auf dem Carapaxumschlag bei [*Trithyreus*,
co = Coxa, Hüfte,
cohw = hintere (untere) Wand der Hüfte der 2. Extremität,
comr (in Fig. 32: comz) = Commissur des Unterschlund- und Hinterleibsganglions,
cond = Condylus,
cop = Complementärspangen zwischen Trochanter und Femur der Laufbeine,
covw = vordere (obere) Wand der Hüfte der 2. Extremität,
crt = Zone „corticaler Streifung" der Coxal- [drüsenzellen,
cxap = Coxalapodem,
cxn = Schnittfläche durch den vwlco der Gnathocoxen von *Thelyphonus*,
cxp = Coxopodit od. Gnathocoxit (der 2. Extr.),
d. a fe = depressor femoris accessorius,
d. fe = depressor femoris,
dh = ob. Höhlungsraum des Uterus externus ♂,
dhvz = vorderer Apodemzipfel desselben,
dlt. dors. ant. = dilatator dorsalis anterior des Vorderdarmes,
„ „ post = dilatator dorsalis posterior des Vorderdarmes,
„ lat. ant. = dilatator lateralis anterior des Vorderdarmes,
„ „ post. = dilatator lateralis posterior des Vorderdarmes,
„ ph. ds. = dilatator der oberen Pharynxlamelle,
dp = Deckplättchen der mesosomalen Ventralsäckchen,

dpl. co = bewegliches Plättchen in der dorsalen Wand der letzten Hüfte der *Thelyphonen*,
drk = Drüsenzellkern,
dro = Drüsenöffnung,
drscr = Drüsensekret,
dschl = Dorsalschlauch (des ♂ Samenreservoires),
„ ag (1 u. 2) = Ausführungsgang desselben (1. u. 2. Paar),
„ o (i u. a) = opisthosomaler Teil der Dorsalschläuche (innerer und äußerer Längsstamm),
„ p = prosomaler Teil derselben,
dvm = Dorsoventral(Tergosternal)muskel des Opisthosoma,
dw = Rückenwand der unteren Höhlungsabteilung des Uterus externus,
eir = innerer Rand der Innenöffnung eines Porenkanals (Fig. 41, Taf. IV),
e. pr. = extensor praetarsi,
e. ta (I u. II) = „ tarsi (I und II),
ext. (1—6) = Extremität (1.—6. Paar),
fe = Femur,
flgl = Flagellum,
f. pati = flexor patellotibiae (= f. tibiae),
f. pr. acc. = flexor praetarsi accessorius,
„ „ inf. = „ „ inferior,
„ „ sup. = „ „ superior,
f. ta (I u. II) = flexor tarsi (I und II),
f. ti = flexor tibiae,
ftz = Fettzellen (des Bindegewebes),
„ k = Kerne derselben,
go = Geschlechtsöffnung (äußere).
goapod.gop(d) = Gonopod (rechter),
goap z = Gonopodenpapille,
„ hk = Gonopodenhaken (der *Tarantulinen*),
„ lt = lateraler, d. h. eigentlicher Gonopod,
„ md = medianer Genitalanhang = Gonapophyse,
grbl = geronnenes Blut,
hkapd = Apodem des Gonopodenhakens,
hw = Hinterwand der äußeren Luftkammer,
hyp = Hypodermis,
„ k = Zellkerne derselben,
hz = Herz,
ilfk = innere Luftkammer,
ipnst (e) = inneres Pneumostom (e = Plural),
ir = innerer Öffnungsrand der Trichobothrien,
kbh = Kolbenhaare an den Endgliedern der 3. Extremität bei den *Amblypygi*,
kl = medianer Kiel des „Umschlages“ am Carapax der *Thelyphoniden*,
ks = Flexor-Krallensehne,
ks 1 = Extensor-Krallensehne,
la = Lateralauge,
lbm = zwischen den Gnathocoxen und vor der uphl gelegene zarte Haut bei den *Uropygi*,
lbr = Labrum, Oberlippe,
lbrh = dorsale Haare derselben,
l. fe = levator femoris,
lgp (1—2) = (1. und 2.) Lunge(npaar),
lpf = Kerne der zwischen den Lungenblättern befindlichen Pfeiler,
lphl = laterale Pharynxspange,

m = Muskel,
ma = Medianauge,
mk = Kerne von Muskelzellen,
mll = Muskeln der Lungenblätter,
mpg = Malpighi'sche Gefäße,
msop = opisthosomale Muskelsehne (Textfig. 111),
mspl = Mesopeltidium,
mtpl = Metapeltidium,
n (1—19) = Hauptnerv (1.—19. Paar),
n (2—6) a—e = dorsale Wurzelnerven des 2.—6. Paares,
n (2) cx (1 u. 2) = Gnathocoxitnerv des 2. Paares (bei *Amblypygi* 2 Paar),
ncdr = cdrn,
ng = Nervenganglion,
nla = Nerv der Lateralaugen,
nlbr (1 und 2) = „ des Labrums (1. u. 2 Paar bei den *Amblypygi*),
nma = „ der Medianaugen,
nph = „ des Pharynx,
n (19) q = Querschnitt durch n 19 (Fig. 25, Taf. III),
nsy = sympathischer Nerv (des oslg),
nsy ? = „ (?) „ (des uslg),
ntst = Entosternum (Entochondrit),
„ hpl = hintere Platte desselben,
„ k = Zellkerne des Entosternums (Fig. 30, Taf. III),
„ lst = Seitenstamm desselben,
„ qh = hintere Querbrücke desselben,
„ qv = vordere „ „
n (4—6) v = ventrale Wurzelnerven (d. 4.—6. Paares),
n (4—6) x = kleine obere „ (Fig. 2, Taf. I und Textfig. 32),
n . . z = Verzweigungen der Hauptnerven,
o = Eizelle,
„oc“ = sogenannte „Ocellen“ von *Trithyreus*,
od = Eidotter,
oes = Oesophagus,
oj = jüngere Eier,
ok = Eikern,
opd = opisthosomaler Darm,
„ v = „ s Darmdivertikel,
„ w = durchschnittene Wandung des letzteren,
opg = Hinterleibsganglion,
ophl = obere Gaumenplatte,
ophl 1 = „ Spange des Pharynx, hintere Verlängerung von ophl.
opn = Hinterleibsnerven,
opnl = laterale Nerven des Hinterleibes (der vorderen Segmente),
opnw = Wurzel von opn bei den *Thelyphonen*,
ops = Hinterleibssegment,
osgl. ll = seitlicher Lappen des Oberschlundganglions bei *Koenenia*,
„ ml = Mittellappen des Oberschlundganglions bei *Koenenia*,
oslg = Oberschlundganglion,
osp = die die innere ♂ Geschlechtsöffnung bei den *Thelyphonen* umschließende Spange,
ost = Ostiole (des Herzens),
ov = Ovarium resp. Ovarialschlauch,
ovd = Ovidukt,
ovd. anh. = Anhang desselben bei *Tarantula*,

ow	=	obere (behaarte) Lamelle der Lungenblätter,
pe	=	Penis,
ph	=	Pharynx (Querschnitt),
phd	=	der uphl und uphl 1 trennende Querwulst der *Uropygi*,
phgr	=	Pharyngealrinne, vielleicht = pstr,
pk	=	Porenkanal,
pkh	=	„ eines Haares (Fig. 25, Taf. III),
pm. fe	=	promotor femoris,
„ ti	=	„ tibiae,
pnst (1 und 2)	=	Pneumostom (1. und 2. Paar),
po	=	pk (Fig. 51, Taf. V),
pr	=	Praetarsus,
prpl	=	Propeltidium,
psd	=	prosomaler Mitteldarm,
„ v	=	prosomales Mitteldarmdivertikel,
psmd	=	„ Mitteldarmrohr,
pstr	=	Pseudotrachea,
„ f	=	Pseudotrachealfeld,
pub	=	Pubescierung,
rc. sem.	=	Receptaculum seminis,
rc. sem. ag	=	Ausführungsgang desselben,
„ „ shl	=	(dorsale) Schließspange desselben,
rct	=	Rectum,
rm. fe	=	remotor femoris (= depressor femoris),
rngm	=	Ringmuskel,
s	=	Sinnesborste der sogen. Trichobothrien (Fig. 41, Taf. IV),
sbh	=	Siebhaare der äußeren Mundöffnung der *Uropygi*,
sbl	=	Vesicula seminalis (Samenblase),
„ o	=	Öffnung derselben,
„ md	=	mediane Samenblase (der *Thelyphoniden*),
„ „ o	=	Öffnung derselben,
„ shl	=	Schließlappen der seitlichen Samenblasen,
„ w	=	(durchschnittene) Wandung der seitlichen Samenblasen,
„ ws	=	Schnittfläche derselben (Fig. 79, Taf. VI),
sh	=	weichhäutiges Haarfeld auf der Innenseite der Coxa der 2. Extremität,
snz	=	Neuroepithelialzellen,
spm	=	Spermatozoen,
srs	=	Samenreservoir,
„ 1	=	Anhangsschlauch desselben b. *Tarantula*,
„ a	=	äußerer Lobus des Samenreservoires (bei *Thelyphoniden*),
„ ag	=	Ausführungsgang des Samenreservoires,
„ i	=	innerer Lobus „ „
„ s	=	Schnecke des Samenreservoires bei *Mastigoproctus*,
st (I—VI)	=	Sternum (d. 1.—6. prosomalen Segmentes),
stap	=	Sternalapodem,
t	=	Hoden,
ta (I und II)	=	Tarsus (I u. II), Tarsus I = Metatarsus,
ta + pr	=	Scheinklaue,
ti	=	Tibia,
tl	=	lateraler Hodenschlauch } bei *Damon variegatus*,
tm	=	medianer „ } bei *Damon variegatus*,
tr	=	Trochanter,
ubfi	=	unbeweglicher Finger der Chelicere,
uphl	=	untere Gaumenplatte,
uphl 1	=	untere Spange des Pharynx, hintere Verlängerung der uphl,
urst	=	Urosternit, d. h. Bauchschiene der Hinterleibsringe,
„ (4) apd	=	vorderes Apodem des 4. Urosternits,
„ „ „ lt.	=	seitlicher Teil desselben,
„ hr	=	Hinterrand eines Urosternits,
„ (2) u	=	„Umschlag" des 2. Urosternits (Genitaloperculums),
„ vr	=	Vorderrand eines Urosternits,
urt	=	Urotergit, d. h. Rückenschiene der Hinterleibsringe,
uslg	=	Unterschlundganglion,
ut. ext.	=	Uterus externus,
„ „ d.	=	dorsale (hintere) Wand desselben,
„ „ d. apd.	=	Apodembildung in der Rückenwand desselben bei ♀ *Mastigoproctus*,
„ „ dhvr	=	Vorderrand der dorsalen Höhlung des Uterus externus (♂),
„ „ o	=	innere Geschlechtsöffnung,
ut. int.	=	Uterus internus,
„ „ d	=	dorsale (hintere) Wand desselben,
„ „ i	=	Sekretinhalt desselben (bei *Koenenia* ♀),
„ „ o	=	innere Öffnung desselben,
„ „ v	=	ventrale (vordere) Wand desselben,
utkl	=	ventraler Kiel des Uterus externus der *Thelyphonen*,
uw	=	untere (unbehaarte) Lamelle der Lungenblätter,
vd	=	Vas deferens,
vdo	=	Mündung desselben,
vh	=	ventrale (vordere) Höhlung des Ut. ext. bei ♂ *Tarantuliden*,
vnts	=	Ventralsack (des 3. Segmentes des Opisthosoma),
vwlco	=	ventrale Verwachsungslinie der Gnathocoxen der *Thelyphonen*,
zcn	=	Zahnkanal } der Chelicere von *Trithyreus*.
zfd	=	Zahnreihe } der Chelicere von *Trithyreus*.

Erklärung der Tafelfiguren.

Tafel I.

Nervensystem.

Fig. 1. *Thelyphonus caudatus* (L.). Ober- und Unterschlundganglion und die von diesen abgehenden Nerven; von den Hinterleibsnerven ist nur der proximale Teil zu sehen, desgleichen von den Hauptnerven der 6 prosomalen Extremitätenpaare und von einigen ihrer Wurzelnerven. Ansicht von oben; die Nerven sind mit Ausnahme des hintersten gezeichneten Teiles der Unterschlund- und Hinterleibsganglion-Kommissur (comr), die etwas beiseite gelegt ist, mehr oder weniger genau in situ abgebildet. Vergr. 12 mal.

Fig. 2. Dasselbe von einer *Tarantulide*, der Hauptsache nach von *Tarantula marginemaculata* (C. L. Koch), in unwesentlichen Punkten ergänzt von *Damon medius* (Hbst.) und *Phrynichus reniformis* (L.). Alle Nerven in situ gezeichnet. Wie in Fig. 1 sind auch hier die beiden Augenpaare ma und la angedeutet. Die dorsalen Wurzelnerven sind alle auf der linken Seite ausgezeichnet, auf der rechten jedesmal nur der hintere der zwei durch eine kurze Kommissur (anst 1—5) miteinander verbundenen (n 2a, n 3b, n 4c, n 5c, n 6c), mit Ausnahme von n 2b und n 6e, die ja außerhalb des Bereiches jener Anastomosen liegen; die vorderste derselben (anst 1) ist fraglich und deshalb nicht so deutlich dargestellt. Vergr. 12 mal.

Fig. 3. *Tarantula marginemaculata* (C. L. K.) Unterschlundganglion und die von ihm abgehenden Nerven des 2.—6. Extremitätenpaares mit ihren 3 Paaren ventraler Wurzelnerven (n 4—6 v); mit Ausnahme dieser nur die proximalen Teile der Nerven gezeichnet. Ansicht von der Ventralseite; Vergr. 5 mal.

Prosomales Entoskeletalsystem.

Fig. 4. *Mastigoproctus giganteus* (H. Luc.) ♀. Prosoma, nach Entfernung des Carapax, sämtlicher Weichteile und des Coxolabralapodemes (des 2. Paares), von oben (innen) gesehen. Die Cheliceren sind ebenfalls entfernt und von den übrigen Extremitäten nur die grundwärtigen Glieder gezeichnet; die dorsale Wandung der Hüfte des letzten Beinpaares ist auf der rechten Seite aufgeschnitten und umgelegt, um das dort gelegene bewegliche Skelettstück (dpl. co.) von innen zu zeigen; hinter dem Metasternum ist das Sternit des 1. Hinterleibsringes (urst 1) zu sehen. Vergr. 3 1/2 mal.

Fig. 5. *Damon variegatus* (Perty) ♂. Dasselbe, jedoch ist das vordere Coxalapodem des 1. Beinpaares (apd. ant. 1) nur links entfernt, und das weichhäutige Haarfeld des Coxopodits eingeschnitten, wodurch eine geringe Lageverschiebung der ganzen Coxa gegenüber jener der rechten Seite eingetreten ist. Der Trochanter der 3. Extremität liegt über dem der 4. Die vorderen Coxalapodeme der 3.—6. Extremität (apd. ant. 2—5) sind rechts zum Teil längs den (vorderen) Hüftleisten abgeschnitten, um die Höhlung der Hüften zu zeigen. Von Hinterleibssterniten ist das 1. (urst 1, zweiteilig) und der vordere Teil des 2. (urst 2 vr.) zu sehen. Vergr. 4 1/3 mal.

Tafel II.

Hinterleibsganglion und die angrenzenden Körperteile von Thelyphonus.

Fig. 6. *Mastigoproctus giganteus* (H. Luc.) ♀. Die 6 letzten Hinterleibssegmente, vom Rücken her aufpräpariert, nach Entfernung der Tergite, des Herzens, des Darmtraktus (mit Ausschluß des Rectums), der Geschlechtsorgane und der Mehrzahl der Muskeln. Man sieht von oben her auf das Hinterleibsganglion und die von ihm ausgehenden Nerven, ferner die beiden letzten Dorsoventralmuskelpaare, die großen, asymmetrisch gelagerten Analdrüsen, die Muskeln des Flagellums und des Rectums, und den Basalteil des Schwanzes. Vergr. 7 mal.

Muskelsystem.

Thelyphonus caudatus (L.).

Fig. 7—9 sollen gewissermaßen verschiedene Präparationsstadien darstellen, die man bei der Untersuchung des prosomalen Muskelsystems durchlaufen muß, wobei, um Platz zu sparen, in jeder Figur 2 derartige Stadien gezeichnet worden sind. Der Carapax ist entfernt, von den 5 hinteren Extremitätenpaaren sind nur die grundwärtigen Glieder und vom Hinterleib die ersten beiden Ringe ganz oder teilweise abgebildet. Vergr. etwa $4^1/_2$ mal.

Fig. 7. Außer dem Carapax ist in der linken Hälfte des Bildes nichts entfernt, nur der hintere Teil des Muskels 4 schräg abgeschnitten, um 7 und 8 sichtbar zu machen; die Medianaugen liegen zwischen den Cheliceren, die Lateralaugen sind nicht gezeichnet; wir sehen den prosomalen Abschnitt des Herzens (hz) und darunter und zwischen den Muskeln die Läppchen der prosomalen Darmdivertikel. Die beiden ersten Urotergite (urt. 1 u. 2) sind in toto dargestellt, und man sieht, wie das vordere (urt. 1) aus mehreren Teilstücken besteht, wie man sie in ähnlicher Form bei allen Thelyphoniden findet. In der rechten Bildhälfte fehlen bereits die Muskeln 2, 3, 9, 21.

Fig. 8. Entfernt worden sind weiter die linke Chelicere und ihre Muskeln, der pro- und opisthosomale Mitteldarm, die rechte Hälfte der beiden ersten Urotergite, das Herz bis auf die gegabelte Aorta cephalica (hza), die rechte Coxaldrüse (cdr) und die Muskeln 1, 4—6, 8, 11, 13—24. Man erkennt deutlich in situ das Oberschlundganglion, das Entosternum und die linke Coxaldrüse. Von den auf der linken Seite gezeichneten Muskeln fehlen rechts Nr. 19, 25, u. 41, abgesehen von 34, der durch 32 rechts verdeckt wird. Ferner sind hinten das 1. Urosternit und der rechte 2. Dorsoventralmuskel (92) zu sehen, vom 1. Paar dieser Muskeln (91) nur die Insertionsstellen auf der Hinterfläche des Entosternums; durch die Foramina entosterni scheinen das Unterschlundganglion und einige von ihm nach hinten abgehende Nerven durch.

Fig. 9. Die rechte Chelicere, die linke Coxaldrüse, das Entosternum, das Oberschlundganglion und die Aorta cephalica, die linke Hälfte der beiden ersten Urotergite und die Muskeln 7, 10, 12, 27—34, 37, 38, 40 sind weiter entfernt worden; man sieht das nun ganz frei gelegte Gnathopodenpaar mit der zwischenliegenden Oberlippe und dem Coxolabralapodem, das Unterschlundganglion und die von ihm ausgehenden Hauptbeinnerven, deren letzter rechts auf einer kurzen Strecke ausgeschnitten worden ist, damit man das apd. med. 4 (der 5. Extremität) erkennen kann. Die auf der Ventralseite des Entosternums ansitzenden Muskeln (48—59) sind mit Ausnahme des letzten auf der rechten Seite der Figur nicht gezeichnet. Die dorsale Wand der Hüfte des letzten Beines ist auf der rechten Seite zurückgeklappt, sodaß der links nicht sichtbare Muskel 67 ganz zu sehen ist. Außerdem erkennt man noch den schmalen, das Zentralnervensystem durchbohrenden Oesophagus (oes).

Tarantula palmata (Hbst.) und *Phrynichus reniformis* (L.).

Fig. 10—12 sind das Gegenstück zu Fig. 7—9, doch ist die Präparation nicht ganz in derselben Weise durchgeführt, was ein Blick auf die fraglichen Figuren zur Genüge besagt.

Fig. 10. *Tarantula palmata* (Hbst.). Außer dem Carapax ist in der linken Bildhälfte nur der Lateralaugenkomplex

rechts sind dagegen die Mehrzahl der Rumpfhüftmuskeln (9, 11, 13—29) und die Rotatoren der Chelicere (2 u. 3) entfernt worden, und man erkennt auf dieser Körperseite deutlich die drei großen, blattartigen vorderen Coxalapodeme der 3 hinteren Beinpaare, wie auch die prosomalen Darmdivertikel (psdv), zwischen deren Wurzeln die Apophysenmuskeln des Entosternums (32 b, 34—37) hervortreten. Die ersten beiden Hinterleibstergite (urt 1, urt 2) zeichnen sich auch hier durch eine eigenartige Gestalt aus, am Vorderrande des ersten liegt das uns schon von den *Thelyphoniden* her bekannte kleine Plättchen, an dem der Muskel No. 95 (cf. Fig. 14) ansitzt. Vergr. 7 mal.

Fig. 11. *Tarantula palmata* (Hbst.). Auch auf der linken Körperseite sind die Rückenhüftmuskeln entfernt worden, ferner die linke Chelicere samt ihren Muskeln (außer 43) und dem Chelicerennerven, die linken Apophysenmuskeln 32 b, 34, 36, die linke Coxaldrüse, der Darmtraktus und die Muskeln 1 a, 1 b, 30 u. 31, auf der rechten Seite die Chelicerenmuskeln 4 u. 5 und außerdem noch die Muskeln 1 b u. 54, von Rückenhüftmuskeln sind nur 6 u. 14 gezeichnet. Man sieht ferner das Oberschlundganglion, hinter ihm die schmalen Bögen der Aorta cephalica und die linke Hälfte der Fläche des Entosternums (ntst), auch sind die Coxalapodeme der 2. und 3. Extremität und der Coxopodit der ersteren (links) gut sichtbar. Vergr. 7 mal.

Fig. 12. *Phrynichus reniformis* (L.) Von Muskeln sind nur noch die Hüftmuskeln, die von den Hüften an die Unterseite des Entosternums ziehenden Muskeln und das ventrale Längsmuskelpaar, welches Pro- und Opisthosoma verbindet, zu sehen. Die vorderen Coxalapodeme liegen ganz frei, die hinteren sind ein wenig hochgestellt gezeichnet worden, damit man die Muskeln 64—66 erkennen kann, die obere (vordere) Hüftwand der 2. Extremität ist links teilweise entfernt worden, wodurch der ventrale Apophysenmuskel des Entosternums (55) freigelegt worden ist. Zwischen den beiden großen Gnathocoxen sieht man die Oberlippe (lbr), darunter den vorderen Teil des labralen Sternums III, dahinter dessen Grundplatte (st. III). Vergr. ca. 7 mal.

Tafel III.

Fig. 13. *Thelyphonus caudatus* (L.) ♂. Der Hinterleib ist der Länge nach seitlich, und zwar durch die Muskeln 119, 149 u. 150 hindurch aufgeschnitten, und Rücken- (rechts) und Bauchschienen (links) sind in der aus der Figur zu ersehenden Weise auseinander gelegt. Die Weichteile sind sämtlich mit Ausnahme der Muskeln, der beiden Lungenpaare, des Uterus internus (ut. int. o) und des Rektums (rct) entfernt worden. Die Dorsoventralmuskeln (91—98) sind genau von ober, resp. unten gesehen, von den ventralen Segmentalmuskeln der Genital- und Lungensegmente sind die oberen (156—159) nur links ausgezeichnet, rechts erkennt man folglich die Rückenwand des Uterus externus (ut. ext. d.) mit seinen Apodemen (dhvz, 93); die vorderen Rückenmuskeln (rechts) sind so dargestellt, daß die linke und rechte Seite sich soweit ergänzen, daß man über die Größe keines jener Muskeln unklar bleibt. Das Gleiche gilt von den Muskeln des sogen. Postabdomens, von denen die 3 dorsalen (109—111) und ventralen (143—145) Längsmuskelpaare über, resp. unter einander gelagert sind; von diesen ist auf der Bauchseite links und auf der Rückenseite rechts jedesmal nur der vorderste (145 u. 109) gezeichnet; Muskel 111 ist nur mit seinen beiden Enden angedeutet, damit No. 110, der über (im Bilde unter) ihm gelegen ist, sichtbar wurde. Der hinterste Teil des Rektums und der Analdrüsen (andr) ist links zurückgeklappt, rechts nur der innere Abschnitt des Rektums mit den beiden Retraktormuskeln (112) dargestellt, beide Male von unten gesehen; bezüglich der normalen Lage des Enddarmes und der Muskeln 152—155 vergleiche man Taf. IV, Fig. 53 u. 54. Vergr. ca. $4^1/_2$ mal.

Fig. 14. *Tarantula marginemaculata* (C. L. Koch) ♀. Der Figur liegt ein der Figur 13 ganz entsprechendes Präparat zu Grunde. Infolge des Fehlens eines sogen. Postabdomens bei den *Amblypygen* ist sie weit leichter zu verstehen wie jene. Außer dem Uterus internus ist auch noch der sackartige Anhang des Oviduktes (ovd. anh.) gezeichnet; den Uterus externus (ut. ext. d.) bedecken die Segmentalmuskeln jenes Segmentes (144) fast gar nicht, dennoch ist nur links 144 dargestellt, rechts nicht, um den ventralen Muskel 150 aufzudecken. In der rechten Bildhälfte ist links nur der Muskel 54 fehlend, sonst sind beide Körperseiten symmetrisch gezeichnet. Vergr. ca. 7 mal.

Cheliceren, Integument, Hypodermis, Coxaldrüsen und Entosternum.

Fig. 15. *Koenenia mirabilis* (Gr.). Die beiden Scherenglieder der Chelicere, von der Außenseite gesehen. h = ein auf einem kleinen Höcker (Läppchen) in der Nähe der Zahnreihe auf dem unbeweglichen Scherenfinger (ubfi) sitzendes Haar, wie es ähnlich von Koen. wheeleri Rucker durch Hansen beschrieben worden ist; nur einmal beobachtete ich an dieser Stelle 2 Haare. Vergr. 450 mal.

Fig. 16. *Trithyreus cambridgei* (Thor.). Ganze Chelicere (rechte) von innen gesehen. Vergr. 60 mal. Die breiten am Endrande des Grundgliedes inserierenden Haare sind in der Reproduktion nicht richtig dargestellt worden.

Fig. 17. Dasselbe Tier, nur der bewegliche Scherenfinger, ebenfalls von innen gesehen; der Flexor tarsi II, bzw. telotarsi (f. ta II) sitzt an einer kurzen starken Chitinsehne. Vergr. 130 mal.

Fig. 18. Dasselbe Tier, nur 3 Zähne der Zahnreihe des beweglichen Scherenfingers, von innen gesehen; jeder Zahn besitzt eine feine Längsrinne, die bis an seinen Grund zu verfolgen ist (zcn). Vergr. 300 mal.

Fig. 19. *Phrynichus reniformis* (L.). Endteil des letzten Geißelgliedes der 3. Extremität. An seiner Spitze sieht man ein zweispitziges Haar (x) und einen kleinen Zapfen (pr.?), den vermutlichen Rest des Praetarsus. Vergr. 300 mal.

Fig. 20. *Tarantula marginemaculata* (C. L. K.). Schnitt durch das Pseudotrachealfeld und die Pseudotrachea (Coxa der 2. Extremität). Der Schnitt ist in der Richtung der Pubeszenshaare annähernd genau geführt worden. Vergr. 200 mal.

Fig. 21. *Koenenia mirabilis* (Grassi). a—d, Sternum II + III mit verschiedenartiger Beborstung (die feine Pubeszierung ist nicht gezeichnet). Vergr. 250 mal.

Fig. 22. *Trithyreus cambridgei* (Thor.). Teil des „Umschlages" des Carapax (Propeltidium) mit dem Stirndorn und dem Kanal (cn) (cf. pg. 11). Vergr. 650 mal.

Fig. 23. *Koenenia mirabilis* (Gr.). a) Drei große Glieder des Flagellums in normaler Lage, der Länge nach durchgeschnitten und von innen gesehen: a = schmaler Ring mit nackten, anliegenden Borsten; b = längliches großes Glied mit gewimperten, abstehenden Borsten (ohne darauf folgenden Ring a); c = glockenförmiges großes Glied (wie b aber mit folgendem Ring a); d = Verbindungshaut von b und c; e = Verbindungshaut von c und a; f = Verbindungshaut von a und b; x = ungleich abgesetzter Basalteil der Glieder b. b) Ein Glied c und 2 angrenzende Glieder b (nicht ausgezeichnet) mit einem zwischenliegenden Ring a in kontrahiertem Lagezustand. Vergr. 450 mal.

Fig. 24. *Thelyphonus caudatus* (L.). Eine Hautpore, von außen gesehen. Vergr. 800 mal.

Fig. 25. *Hypoctonus rangunensis* (Oates). Querschnitt durch ein Geißelglied, der die verschiedenen Chitinschichten (chal, chil), Porenkanäle (pk, pkh) und die Hypodermis (hpd) zeigen soll. Im Innern sieht man die beiden quergeschnittenen Nerven 19 (n 19 g) und geronnenes Blut (grbl.)

Fig. 26. *Trithyreus cambridgei* (Thor.). Schnitt durch einen sogen. „Ocellus". Einige in der Nähe gelegene Muskelfasern (m) und Bindegewebskerne (bwk) sind mitgezeichnet. Vergr. 250 mal.

Fig. 27. *Hypoctonus rangunensis* (Oates). Schnitt durch das Caudalorgan eines Geißelgliedes und angrenzende Partien. Der Schnitt ist der Länge nach durch das Organ und das Schwanzglied geführt. Innen grenzt an die Hypodermis auch hier geronnenes Blut mit Blutkernen (grbl u. blk). Vergr. 250 mal.

Fig. 28. *Tarantuta marginemaculata* (C. L. K.). Schnitt durch die intakte Wandung einer Coxaldrüse; crt ist die sogen. Corticalschicht, die auch bei anderen Arachniden beobachtet wird. Vergr. 450 mal.

Fig. 29. *Koenenia mirabilis* (Gr.). a) Querschnitt durch den Ausführungsgang der Coxaldrüse; b) Längsschnitt durch den mittleren und hinteren Abschnitt derselben, der einmal die Verschiedenartigkeit der Zellelemente beider Abschnitte, dann aber auch ihre vollkommene Continuität zeigen soll; c) Querschnitt durch die Übergangsstelle beider Abschnitte der Coxaldrüse, je 1 ganze Zelle gehört dem einen wie dem anderen an, eine angeschnittene Zelle dem mittleren (neben cdr 1); d) Querschnitt durch den hinteren Abschnitt der Coxaldrüse. Vergr. 850 mal.

Fig. 30. *Koenenia mirabilis* (Gr.). Querschnitt durch die Endplatte des Entosternums. Man erkennt in ihrem Innern die auch bei andern Arachniden vorkommenden, von Schimkewitsch bei anderen Arachniden entdeckten, dunkel färbbaren Kerne (ntstk), die vermutlich aus Muskeln hervorgegangene Masse des Entosternums (nw) und abgehende Muskelfasern. Vergr. 1500 mal.

Tafel IV.

Ventralsäcke, Analdrüse und Atmungsorgane.

Fig. 31. *Damon medius* (Hbst.) ♀. 2.—4. Hinterleibssegment von der Bauchseite gesehen; in der Mitte des 3. Urosternits (urst 3) sieht man die beiden Deckplättchen der Ventralsäcke (dp). Vergr. ca. 4 mal.

Fig. 32. *Phrynichus reniformis* (L.) ♀. Dasselbe, aber die Ventralsäcke (vnts) sind ausgestülpt. Vergr. ca. 7 mal.

Fig. 33. *Phrynichus reniformis* (L.) ♀. Schnitt durch die Wandung eines ausgestülpten Ventralsackes; das Innere ist mit geronnenem Blut ausgefüllt. Vergr. ca. 300 mal.

Fig. 34. *Phrynichus reniformis* (L.) ♂. Ganzes Tier mit abgeschnittenen Metapoditgliedern der 3.—6. Extremität, sichtbar sind die ganz ausgestülpten Ventralsäcke. Vergr. 2 mal. Nach einer Photographie.

Fig. 35. Schnitt durch beide Ventralsäcke desselben Tieres; getroffen sind zahlreiche Fasern des Retraktormuskels der Säcke, die ganz mit Blut erfüllt sind. Vergr. ca. 25 mal. Nach einer Photographie.

Fig. 36. *Thelyphonus klugi* (Krpln.) ♀. Schnitte durch die ungefaltete (36 a) und gefaltete (36 b) Wandung der Analdrüse. Vergr. ca. 250 mal.

Fig. 37. *Thelyphonus klugi* (Krpln.) ♂. Schnitt durch das an die äußere Luftkammer grenzende Ende zweier Lungenblätter. Vergr. 250 mal.

Fig. 38. *Tarantula palmata* (Hbst.) ♂. Dasselbe wie in Fig. 37, nur anders orientiert. Vergr. 300 mal.

Fig. 39. *Mastigoproctus proscorpio* (Latr.) ♂. Teil einer oberen Lamelle eines Lungenblattes aus der Nähe der äußeren Luftkammer, Aufsichtsbild, zur Verdeutlichung der auf jener Lamelle stehenden, vielfach miteinander verbundenen Haarbildungen. Vergr. 500 mal.

Fig. 40. *Thelyphonus klugi* (Krpln.) ♂. Einzelnes, bäumchenartiges Papillenhaar von der unteren (vorderen) Fläche des Pneumostoms (cf. Schema Textfig. 52). Die aus zahlreichen Lamellen bestehende innere Chitinschicht (chil) ist nur angedeutet, sie ist dicker als das Haar hoch. Vergr. ca. 1000 mal.

Sinneshaare der 3. Extremität (Bothriotrichen).

Fig. 41 a. *Thelyphonus caudatus* (L.). Sinneshaare vom Basitarsus dieses Beinpaares. Dicht über seiner Basis zeigt das völlig nackte Haar (s) 3 ringförmige Wülste, seine Basis liegt in einer Grube (der Trichobothrie), deren Öffnung durch „ir“ markiert ist. Das äußere Integument ist durch den Ring ar vom übrigen rings um sie herum abgesetzt; die Höhlung des innerhalb der (äußeren) Trichobothrie gelegenen Porenkanales (pk) öffnet sich durch die „eir“ bezeichnete Linie nach innen. Vergr. ca. 150 mal.

Fig. 41 b. *Trithyreus cambridgei* (Thor.). Dasselbe, nur ist das Sinneshaar (s) an seinem Grundteil äußerst zart bewimpert und unmittelbar an der Basis des Haares findet sich nur ein Ringwulst; die (äußere) Trichobothrie ist geräumiger als der (innere) Porenkanal. Vergr. 300 mal.

Fig. 41 c. *Koenenia mirabilis* (Gr.). Dasselbe; das Sinneshaar ist mit 4 Reihen kräftiger Wimperchen längs seiner ganzen Ausdehnung besetzt, die Trichobothrie ist noch größer als der Porenkanal, was mit der Zartheit des Integumentes zusammenhängt. Vergr. 1000 mal.

Fig. 41 d. *Charinus seychellarum* Krpln. Dasselbe, Sinneshaar vom Basitarsus der 5. Extremität; es ist nackt, die Trichobothrie grenzt vermittels eines Kranzes blattartiger Integumentverzierungen an das beschuppte Integument der Umgebung. Der Porenkanal ist viel kleiner als die Trichobothrie. Vergr. 200 mal.

Darmsystem.

Mundbildung.

Fig. 42. *Koenenia mirabilis* (Gr.). Vorderer Teil des Prosoma; der Carapax (Propeltidium), das Grundglied der linken Chelicere und 2. Extremität, sowie die Telopoditglieder der gezeichneten Extremitäten und alle Weichteile sind entfernt. Man sieht vorn die Reste der Chelicerenscheidewand, das Labrum (lbr), das labiale Prosternum (st. I), die beiden labralen Apodemhöcker (apd. lbr.), den Pharynx (ph.) und Oesophagus (oes). Vergr. 250 mal.

Fig. 43. *Koenenia mirabilis* (Gr.). „Rostrum", vom Körper abgetrennt und von innen gesehen; unter der sichtbaren oberen Gaumenplatte (ophl) liegt die nicht gezeichnete untere; die ventrale Spange des 4 kantigen Pharynx ist durch punktierte Linien angedeutet. Vergr. dieselbe.

Fig. 44. *Trithyreus cambridgei* (Thor.). Dasselbe wie in Fig. 46, jedoch unverletzt und ohne die Pharynxmuskeln. Vergr. 65 mal.

Fig. 45. *Thelyphonus caudatus* (L.). Dasselbe, nur ist die dorsale Wand des Labrums und seines Apodemes, wie auch das vordere Coxalapodem der rechten Seite entfernt, um die obere Gaumenplatte und den coactor coxarum der 2. Extremität (69) sichtbar zu machen. Vergr. 10 mal.

Fig. 46. *Tarantula palmata* (Hbst.). Die Gnathocoxen (2. Extremität), Oberlippe (lbr) und der Vorderdarm mit seinen Muskeln; von oben gesehen. Vergr. 7 mal.

Fig. 47. *Thelyphonus caudatus* (L.). Vorderster Teil des Prosoma, etwa in der Mediane sagittal aufgeschnitten und von innen gesehen, nach Entfernung aller Weichteile. Das Labrum (lbr) ist links angeschnitten, das labiale Deutosternum (st. II) ist durchgeschnitten, ebenso das Sternum III + IV. Die äußere Mundhöhle ist bis zur inneren Mundöffnung (phd) angeschnitten; man sieht die obere Gaumenplatte (ophl) von unten, die untere (uphl) ebenfalls. Vergr. 8 mal.

Fig. 48. *Phrynichus bacillifer* (Gerst.). Dasselbe, doch sind das Labrum (lbr) und der labiale Teil des Tritosternums (st. III) intakt geblieben. Vergr. 5 mal.

Tafel V.

Fig. 49. *Mastigoproctus giganteus* (H. Luc.) ♀. Mundkomplex längs der Linie z aus den Gnathocoxen (cxp) herausgeschnitten, Ansicht von der Ventralseite; man sieht die links z. T. entfernte untere Gaumenplatte (uphl), darunter die obere, ferner den eigentlichen Pharynx, dessen untere Spange (uphl 1) durch einen Querdamm, welcher die Stelle der inneren Mundöffnung bezeichnet (phd), von der unteren Gaumenplatte getrennt ist. Vergr. 7 mal.

Fig. 50. Dasselbe in der Seitenansicht. arm 1 ist ein Teil der arthrodialen Membran zwischen Coxa und Trochanter der 2. Extremität, über der schraffierten Linie z erkennt man noch einen Teil des Labrums (lbr und cly). Vergr. dieselbe.

Fig. 51. *Trithyreus cambridgei* (Thor.) Äußere Mundhöhle und Pharynx in der der Fig. 49 entsprechenden Präparation; po sind 2 große Porenkanäle dicht vor der inneren Mundöffnung (phd). Vergr. 140 mal.

Afterbildung bei Thelyphonus.

Fig. 52. *Thelyphonus caudatus* (L.). Aftersegment etwas schräg von hinten gesehen, der After in der Aufsicht; vom Flagellum ist nur das Grundstück des Basalgliedes erhalten. Vergr. 10 mal.

Fig. 53. *Thelyphonus caudatus* (L.). Die letzten 3 Körpersegmente der Länge nach (sagittal) aufgeschnitten, Innenansicht. Man erkennt das ausstülpbare Rectum (rct), Schwanzmuskeln und -nerven der linken Körperseite, und den Endabschnitt der Analdrüse.

Fig. 54. *Thelyphonus caudatus* (L.). Dasselbe Präparat nach Entfernung des Rectums, des einen Nerven des Flagellums und der Muskeln 151 und 154; man erblickt u. a. die Muskeln der Schließklappen der Analdrüse (152, 155). Vergr. dieselbe.

Chylusdarm.

Fig. 55. *Koenenia mirabilis* (Gr.). Schnitt durch ein Mitteldarm-Divertikel des Hinterleibes. Vergr. 850 mal.

Genitalsystem.

Weibliche Geschlechtsausführungsgänge der Uropygen und Amblypygen.

Fig. 56. *Mastigoproctus giganteus* (H. Luc.) ♀. 2.—4. Urosternit von der Bauchseite gesehen, die Genitalöffnung ist soweit wie möglich geöffnet, folglich das Genitaloperculum (urst 2) nur in seiner hinteren Hälfte sichtbar. Vergr. $4^3/_4$ mal.

Fig. 57. *Mastigoproctus giganteus* (H. Luc.) ♀. Die 4 vordersten Hinterleibsringe nach Entfernung der Tergite, des Darmtraktus, der Ovarien und Ovidukte und der Nerven, von oben gesehen. Die Muskeln 156—159 sind nur links gezeichnet, 157 und 159 rechts nur mit ihrem hinteren Ende. Die mittlere Partie der Muskeln 158 und 159 ist in der Reproduktion schief ausgefallen. Vergr. $4^3/_4$ mal.

Fig. 58. *Mastig. giganteus* (H. Luc.) ♀. Dasselbe Präparat nach weiterer Entfernung der Muskeln mit Ausnahme der Lungenmuskeln und einiger anderer kleiner, der Lungenblätter mit Ausnahme derjenigen der rechten ersten Lunge (lgp1), und des erweiterten Endteiles der Ovidukte. Der Lungenmuskel 171 ist nur rechts gezeichnet. An dem hinteren Lungenpaar (alfk 2) erkennt man am Vorderrande die Ansatzstellen der Lungenblätter an den kleinen parallelen Strichen. Vergr. $4^3/_4$ mal.

Fig. 59. *Thelyphonus caudatus* (L.) ♀. Das der Fig. 57 entsprechende Präparat, nur sind die Muskeln etwas anders verteilt und die Ovidukte dicht am Uterus internus (ut. int.) abgeschnitten worden. Vergr. 7 mal.

Fig. 60. *Thelyphonus caudatus* (L.) ♀. Dasselbe Präparat, entsprechend der Fig. 58, doch ist außer den meisten Muskeln auch der ganze Uterus internus und von den Lungenapodemen links der vordere Zipfel weggeschnitten worden, um die Höhlung der äußeren Luftkammer anzudeuten. Vergr. dieselbe.

Fig. 61. *Mastigoproctus giganteus* (H. Luc.) ♀. Ventrale (vordere) Wand des Uterus externus, Receptacula seminis (rc. sem.) und ein Teil der inneren Pneumostome (ipnste 1); längs der doppelt conturierten Linie ist die dorsale Wand des Uterus abgetrennt worden; vom Uterus internus ist nur noch ein schmaler Lappen (ut. int. v.) erhalten. Vergr. 7 mal.

Fig. 62. *Trithyreus cambridgei* (Thor.) ♀. Das 2. und 3. Urosternit von der Unterseite gesehen, mit durchscheinend gezeichnetem Uterus externus, den Receptaculis seminis, Gonopoden und Uterus internus; außerdem sieht man die beiden Pneumostome (pnst). Vergr. 65 mal.

Fig. 63. *Charon grayi* (Gerv.) ♀. Das Präparat entspricht dem der Fig. 59, doch sind die Segmentmuskeln des 2.Hinterleibssegmentes (144, Fig. 14) ganz, jene No. 145—148 nur auf der linken Seite entfernt worden; dadurch ist der Retraktor der Ventralsäckchen auf derselben Seite (154) sichtbar geworden; die Reste des 1. Urosternits sind nicht gezeichnet. Vergr. 7 mal.

Fig. 64. *Tarantula palmata* (Hbst.) ♀. Das Präparat entspricht im wesentlichen dem der Figuren 58 und 60. Die Lungen sind intakt gelassen, die Rückenwand des Uterus internus ist entfernt; durch die des Uterus externus sieht man die Coconhalter durchscheinen. Vergr. 7 mal.

Fig. 65. *Tarantula marginemaculata* (C. L. K.) ♀. Das Genitaloperculum nach Abtrennung vom Rumpfe von innen (oben) gesehen; mit ihm verbunden sind noch das 1. Lungenpaar (lgp 1), dessen äußerer Luftkammer die hintere Wand jedoch fehlt, die ventrale Wand des Uterus externus mit dem Gonopodenpaar (goapd), dessen Haltehaken (goaphk) durch eine zarte Haut (y) mit dem festen Grundteil verbunden sind; die mit 152 und 150 bezeichneten Stellen geben die ventralen Insertionspunkte der entsprechenden Muskeln an. Vergr. 8 mal.

Fig. 66. *Tarantula marginemaculata* (C. L. K.) ♀. Hinterrand des Genitaloperculums nach umgeschlagenem Coconhalter, zur Illustration der Muskeln der Haltehaken desselben (156, 157) [vergl. auch Textfigur 57]. Vergr. dieselbe.

3 Coconhalter von Amblypygen ♀.

Fig. 67. *Damon medius* (Hbst.) ♀. a) der Coconhalter eines jungen Tieres, b) der eines erwachsenen; in a) ist der Hinterrand des Genitaloperculums mitgezeichnet. ch bedeutet in b die vordere stärker chitinisierte Wandung der Coconhalterhälften. Vergr. in a = 50 mal, in b = 20 mal.

Fig. 68. *Charon grayi* (Gerv.) ♀. Dasselbe wie in Fig. 67 a. goapz ist offenbar dem Haltehaken der Tarantulinen (cf. Fig 65) gleichwertig. Vergr. 20 mal.

Zur Histologie der ♀ Genitalorgane von Koenenia mirabilis.

Fig. 69. Medianer Sagittalschnitt durch den Uterus externus und internus nebst den angrenzenden Organen, von denen vor allem das Hinterleibsganglion (opg) zu nennen ist. Der vordere Gonopod ist nicht gezeichnet; ut. ext. f. ist eine Falte in der dorsalen Wand des Uterus externus, welche dem Receptaculum seminis der *Koenenia wheeleri* Rucker entspricht. Ein großer Teil des an den äußeren Geschlechtshof grenzenden Raumes ist von den accessorischen Drüsen(zellen) (acc. drüs. k.) eingenommen, an die rechts oben 2 Fettzellen des Bindegewebes grenzen (ftz). Vergr. 850 mal.

Fig 70. Längsschnitt durch das Ovarium, den Ovarialschlauch (ov), Ovidukt (ovd) und Uterus internus (ut. int.). An der Unterseite des Ovarialschlauches sitzen jüngere, ältere und fast reife Eier, die in dem verschiedenen Alter bei Haematoxylin-Färbungen das aus der Figur zu ersehende verschiedene Aussehen gewähren. Vergr. 450 mal.

Fig. 71. Querschnitt durch das Ovarium; der Ovarialschlauch (ov) ist unpaar, vȯn den Eikernen sind einige nur angeschnitten. Vergr. dieselbe.

Fig. 72. Längsschnitt durch den dorsalen Teil der rechten accessorischen Drüse; getroffen sind 3 Ausführungskanälchen derselben (acc. drüs. ag. und o). Vergr. 850 mal.

Fig. 73. Schnitt durch einen Bindegewebs-Fettzellenkomplex des Prosoma, zum Vergleich mit den Zellen der accessorischen Drüsen des Uterus externus gezeichnet (cf. Fig. 69, 72). Vergr. 850 mal.

Tafel VI.

Männliche Geschlechtsorgane der Thelyphonen.

Fig. 74. *Thelyphonus caudatus* (L.) ♂. Nur das 2. und 3. Urosternit, vom 2. nur der Hinterrand, sichtbar, da der äußere Geschlechtshof möglichst weit geöffnet und deshalb das Genitaloperculum umgelegt worden ist. x bezeichnet die Stelle, von welcher aus man unter dem weichhäutigen Lappen (f. md.) des chsp. m. ut. hindurch zu der inneren Geschlechtsöffnung gelangt. Die Figur ist nach der entgegengesetzten Richtung orientiert wie Fig. 56. Vergr. 5 mal.

Fig. 75. *Mastigoproctus proscorpio* (Latr.) ♂. Dasselbe. 93 bedeutet, wie in Fig. 74, das „Muskelstigma" des 3. Dorsoventralmuskels. Vergr. 7 mal.

Fig. 76. *Thelyphonus caudatus* (L.) ♂. Ein den Fig. 57 und 59 entsprechendes Präparat, jedoch nach Entfernung der meisten Muskeln und der 4 Lungen, von denen nur die äußern Luftkammern geblieben sind. Von den Hoden (t) ist nur links ein kleines Stück, auf derselben Seite auch das entsprechende Vas deferens und das Samenreservoir (srs) mit den Ausführungsgängen der Dorsalschläuche (dschlag 1 und 2) erhalten, während rechts diese Organe entfernt sind, wodurch die Samenblasen und der Uterus externus frei geworden

sind; durch die Rückendecke des letzteren scheinen die Chitinspangen der Gonopoden durch (chsp. ut.). Weiterer Angaben überhebt mich die Figur. Vergr. 7 mal.

Fig. 77. *Thelyphonus caudatus* (L.). Dasselbe Präparat nach weiterer Entfernung des 3. und 4. Urosternits, der äußeren Luftkammern, des linken Hodenrestes und Samenreservoirs, des innersten Teiles der linken Samenblase (sbl) und der dorsalen (hinteren) Decke des Uterus externus. Links ist auch der rechts gezeichnete seitliche Teil der über den Samenblasen gelegenen ventralen Wandung des Uterus externus (ext. ut. v.) weggeschnitten, um den unter derselben liegenden Muskel 164 sichtbar zu machen. x bezeichnet hier dieselbe Stelle wie in Fig. 74, 75. Der Vorderrand der oberen Abteilung des Uterus externus ist durch die Bezeichnung ut. ext. dhvr. markiert. Vergr. dieselbe.

Fig. 78. *Thelyphonus caudatus* (L.). Dasselbe Präparat, doch sind noch der ganze Uterus internus und die obere Wandung der rechten, der größte Teil der linken Samenblase samt ihren oberen Schließlappen (sbl.) und den diesen zur Versteifung dienenden Chitinspangen (chsp. ut., chsp. m. ut.) entfernt worden; von der oberen Wand der seitlichen Samenblasen ist nur ein schmaler, an deren Öffnung (sbl. o) gelegener Streifen stehengeblieben. Dadurch ist die Muskulatur der Ventralseite des Genitalsegmentes und die mittlere kleine Samenblase (sbl. md.), deren Öffnung dicht hinter der inneren Geschlechtsöffnung liegt, sichtbar gemacht. Die durchschnittene Wandung der Samenblasen ist (wie auch in Fig. 77) punktiert gezeichnet. Der „Umschlag“ des Genitaloperculums ist an den Außenseiten (links und rechts) umgeschlagen worden zwecks Sichtbarmachung des Muskels 167 a. Vergr. dieselbe.

Fig. 79. *Thelyphonus caudatus* (L.). Der mittlere hintere Teil desselben Präparates; vom Umschlag des Genitaloperculums (urst 2 u) ist nur ein kleiner Teil zu sehen, ebenso von der ventralen Wand der seitlichen Samenblasen. Die Rückenwand der unteren Abteilung des Uterus externus (dw) ist zurückgeschlagen und die dazu nötige Schnittfläche (sblws) durch Punktierung kenntlich gemacht; sichtbar geworden ist dadurch die ganze ventrale Wandung des Uterus externus, mit seinem medianen Kiel (utkl), der Öffnung der medianen, unpaaren Samenblase (sbl. md. o) und der durch einen Chitinring (osp) versteiften inneren Geschlechtsöffnung (ut. ext. o). Die mit 2 seitlichen Spangen (chsp. vl. ut.) versehene Chitinplatte im hinteren Teile der Bauchwand des Uterus externus ist vom eigentlichen Genitaloperculum durch eine weiche Haut getrennt (cf. Fig. 74, 75, 81). Vergr. dieselbe.

Fig. 80. *Thelyphonus caudatus* (L.). Junges Tier. Das Präparat entspricht ziemlich genau dem der Fig. 76, nur ist der Vorderrand des 5. Urosternites nicht zu sehen, und das Samenreservoir und der Endteil des Vas deferens sind auch auf der rechten Seite erhalten geblieben. Die Dorsalschläuche (dschl p und o) sind noch ganz kurz, unverzweigt und unverbunden, das vordere Paar wächst in das Prosoma hinein, das hintere bildet die in Fig. 82 dargestellten beiden Netze. Vergr. 10 mal.

Fig. 81. *Thelyphonus caudatus* (L.) Junges Tier. Dasselbe Präparat nach Entfernung der in Fig. 80 gezeichneten beiden Lungenpaare, der Rückendecke des Uterus externus, des linken Hodenrestes, des 1., 3. und 4. Urosternits; vom Genitaloperculum ist nur ein Bruchstück dargestellt, etwas mehr als in Fig. 79. Man erkennt die verschiedenen Teile der Geschlechtsausführungsgänge der erwachsenen Tiere leicht wieder, wenn sie auch in ihrer Gestalt noch mehr oder weniger abweichen. Vergr. dieselbe.

Fig. 82. *Mastigoproctus proscorpio* (Latr.) ♂. Die Geschlechtsorgane in ihrer normalen Lage, vom Rücken aus gesehen. Zur leichteren Orientierung sind die Körperumrisse und die 8 Dorsoventralmuskelpaare (dvm 1—8) eingezeichnet, von der linken Samenblase ist das hintere blinde Ende entfernt worden, Uterus internus und externus sind nur undeutlich unter dem Netz der Dorsalschläuche (dschl), dem Vas deferens (vd) und dem Samenreservoir (srsi und a) zu erkennen. Vergr. $4\frac{1}{2}$ mal.

Fig. 83. *Mastigoproctus proscorpio* (Latr.). Das rechte Samenreservoir von der Unterseite gesehen. Man sieht außer den in Fig. 82 bereits dargestellten Teilen das schneckenhausartig aufgerollte hintere blinde Ende desselben (srss). Vergr. 5 mal.

Fig. 84. *Tetrabalius seticauda* (Dol.) ♂. Rechtes Samenreservoir, die Ausführungsgänge der Dorsalschläuche (dschl. ag), Vas deferens (vd) und vorderes Hodenende (t) derselben Seite von oben gesehen. Vergr. 5 mal.

Männliche Geschlechtsorgane der Amblypygen.

Fig. 85. *Tarantula palmata* (Hbst.) ♂. 2.—4. Urosternit von unten (außen) gesehen; die Gonopoden („Penis") sind ausgestülpt. [Die Behaarung des Integumentes ist hier, wie auch in der folgenden und einer Reihe anderer Figuren nicht gezeichnet.] Vergr. 7 mal.

Fig. 86. *Charinus seychellarum* Krpln ♂. Dasselbe wie in Fig. 85. Das 2. Urosternit ist hochgeklappt und deshalb so klein erscheinend. Vergr. 10 mal.

Fig. 87. *Tarantula marginemaculata* (C. L. K.) ♂. Der Hinterleib ist an den Seiten geöffnet, und die 11 vorderen Tergite und sämtliche Weichteile mit Ausnahme der Geschlechtsorgane und der 4 hinteren Dorsoventralmuskelpaare sind entfernt worden. Die beiden Hoden (t), welche normalerweise über den hinteren Schläuchen des Samenreservoires (srs1) gelegen sind, sind zur Seite gelegt; zwischen den Läppchen des Samenreservoires (srs) sieht man in der Mitte einen Teil der Rückendecke des Uterus externus (ut. ext. d.). Vergr. 5 ½ mal.

Fig. 88. *Damon variegatus* (Perty) ♂. Dasselbe, nur sind nicht die Körperumrisse, sondern das 2.—8. Dorsoventralmuskelpaar zur Orientierung eingezeichnet. Die beiden ursprünglichen Hodenschläuche (tl) sind hinten miteinander verbunden, mitten zwischen ihnen liegt ein mittlerer blinder Schlauch (tm), der mit jenen in Verbindung steht, und die Vasa deferentia (vd) sind eigentlich nicht als solche gekennzeichnet. Vergr. 5 mal.

Fig. 89. *Damon variegatus* (Perty). Dasselbe Präparat nach Entfernung der Hoden und des rechten Samenreservoires, gezeichnet sind außerdem die gesamten von oben sichtbaren Muskeln des 2.—4. Segmentes [ähnlich wie in Fig. 57 und 63] und die (entsprechenden) 5 vorderen Urosternite. Vergr. 5 mal.

Fig. 90. *Tarantula marginemaculata* (C. L. K.) ♂. Die 4 vorderen Urosternite mit dem Uterus externus, den äußeren Luftkammern (alfk 1 und 2) und den Ausführungsgängen der Samenreservoire + Samenleiter (ut. int o), von innen, resp. oben gesehen. Durch die Rückendecke des Uterus externus (ut. ext. d.) scheinen die beiden Versteifungsspangen der großen Gonopoden (chsp. ut.) durch; außerdem sind die Muskeln 84, 85, 87 und 114 gezeichnet. Vergr. 7 mal.

Fig. 91. *Damon variegatus* (Perty) ♂. Ein der Fig. 90 entsprechendes Präparat, doch ist vom Uterus externus nur der hinterste Teil der dorsalen Wand (ut. ext. d.) geblieben und von Muskeln sind mehrere gezeichnet, die dem Präparat der Fig. 90 bereits fehlen. Von ihnen sind die beiden Retraktoren der Ventralsäckchen (154, 154 a) besonders interessant. Vergr. 7 mal.

Fig. 92. *Tarantula marginemaculata* (C. L. K.) ♂. Das Präparat entspricht im wesentlichen dem der Figur 95 (Taf. VII), nur ist von der dorsalen Wand des Uterus externus, in der die Gonopoden noch eingehüllt liegen, etwas mehr erhalten. Vergr. 5 mal.

Fig. 93. *Charinus seychellarum* Krpln. ♂. Das Präparat entspricht dem der Fig. 87; die Dorsoventralmuskeln und Segmentgrenzen sind nicht gezeichnet. Vergr. 7 mal.

Fig. 94. *Charinus seychellarum* Krpln. ♂. Samenreservoir, Uterus internus und externus (Gonopoden) von unten gesehen; die Samenreservoire sind ein wenig zur Seite gelegt. Vergr dieselbe.

Tafel VII.

Fig. 95 a. *Tarantula fuscimana* (C. L. K.) ♂. Die Gonopoden und angrenzende Körperteile von innen (oben) gesehen. Die Rückenwand des Uterus externus (ut. ext. d.) ist nur vorn in einem schmalen Streifen erhalten, vr ist der Vorderrand der dorsalen Abteilung des Uterus externus und pe der muskulöse innere Teil des „Penis", der gerade bei der Häutung des Tieres aus dem alten Chitingerüst der Gonopoden herausgezogen zu werden im Begriff war; ut. ext. v. bezeichnet die ventrale Wand der unteren Abteilung des Uterus externus, die nach vorn zu schließlich zum Uterus internus und von dort zu den Mündungen der Samenreservoire führt. Vergr. 7 mal.

Fig. 95 b. Dasselbe Präparat nach Abzug des alten Chitinpanzers. Von der neuen Chitinhaut mit ihren mannigfachen Differenzierungen ist noch fast nichts ausgeschieden worden, auch die innere (untere) Höhlung des Uterus externus, deren Verständnis sonst durch die verschiedenartigste sekundäre Faltenbildung sehr erschwert wird, ist an diesem Präparat sehr einfach, was aber in der Figur nicht zum Ausdruck gebracht werden konnte. Vergr. dieselbe.

Zur Histologie der Genitalorgane der Thelyphonen.

Fig. 96. *Thelyphonus klugi* Kipln. ♀. Schnitt durch einen kleinen Teil der dorsalen Wandung des Uterus externus, zur Demonstration der Integumentaldrüsen (= accessorische Drüsen von Koenenia), der Hypodermis und der Muskularisschicht (m 1) desselben. Der Schnitt ist ziemlich dick, und die zahlreichen gezeichneten Zellkerne liegen nur z. T. in der gleichen Ebene. Vergr. 270 mal.

Fig. 97. *Mastigoproctus giganteus* (H. Luc.) ♀. Öffnungen der Integumentaldrüsen des Uterus externus, a—e im Aufsichtsbilde, f—g im Längsschnitt; h Öffnungskomplex von innen gesehen, zur Veranschaulichung der die Einzelöffnungen trennenden Leisten (chl). Vergr. ca. 500 mal.

Fig. 98. *Thelyphonus klugi* (Krpln.) ♂. Schnitt durch das Samenreservoir (srsw) und eine angrenzende Partie der seitlichen Samenblase (sblw). In der Nähe derselben ist die Wandung des Samenreservoires verletzt, sonst besteht sie teils aus sehr hohen, teils aus sehr niedrigen Zellen (so unten rechts bei x). Das Innere des Reservoirs ist von den Sekreten der Dorsalschläuche [Reste der Zellkerne (a) und echtes Sekret, letzteres teils körnig (fl. kö), teils fest (fl. st.)] und links von einem Spermatozoenhaufen (spm), die in einer durchsichtigen hellen Flüssigkeit eingebettet sind, erfüllt. Nach einer Photographie. Vergr. 50 mal.

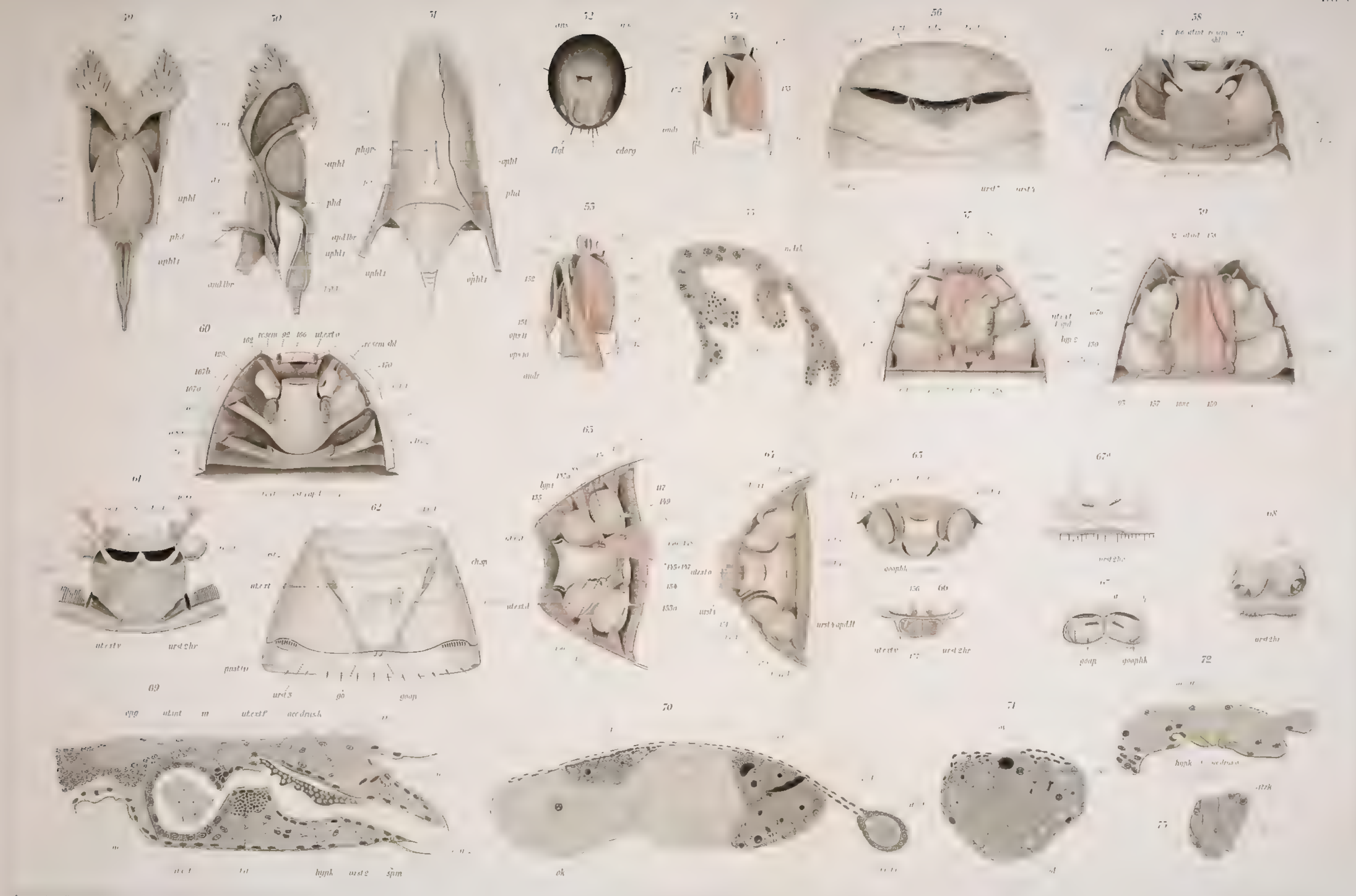
Fig. 99. *Thelyphonus klugi* (Krpln.) 2 Spermatozoen aus dem Receptaculum seminis des Weibchens; wahrscheinlich sind es nur die gedrehten Köpfe derselben. Vergr. 800 mal.

Fig. 100. *Thelyphonus caudatus* (L.) ♀. Schnitt durch ein Receptaculum seminis (rc. sem. w.), welches Spermatozoenballen (spm) und Reste der Sekrete der Dorsalschläuche des männlichen Genitalsystemes (fl. kö) enthält. Nach einer Photographie. Vergr. 200 mal.

Fig. 101. *Thelyphonus klugi* (Krpln.) ♂. Schnitt durch ein Stück der Wandung einer Samenblase; die Zellen sind sehr hoch, ihre Kerne (sblwk) liegen nahe dem Außenrande, für gewöhnlich auf der anderen Seite der Zellen; eine dünne Chitinlamelle bedeckt sie (ch). Vergr. 250 mal.

Fig. 102. *Thelyphonus klugi* (Krpln.) ♂. Schnitt durch einen Teil der Schließlappen der seitlichen Samenblasen (Gonopoden), zur Demonstration des gefaserten Chitins (chfs) derselben. Vergr. 200 mal.

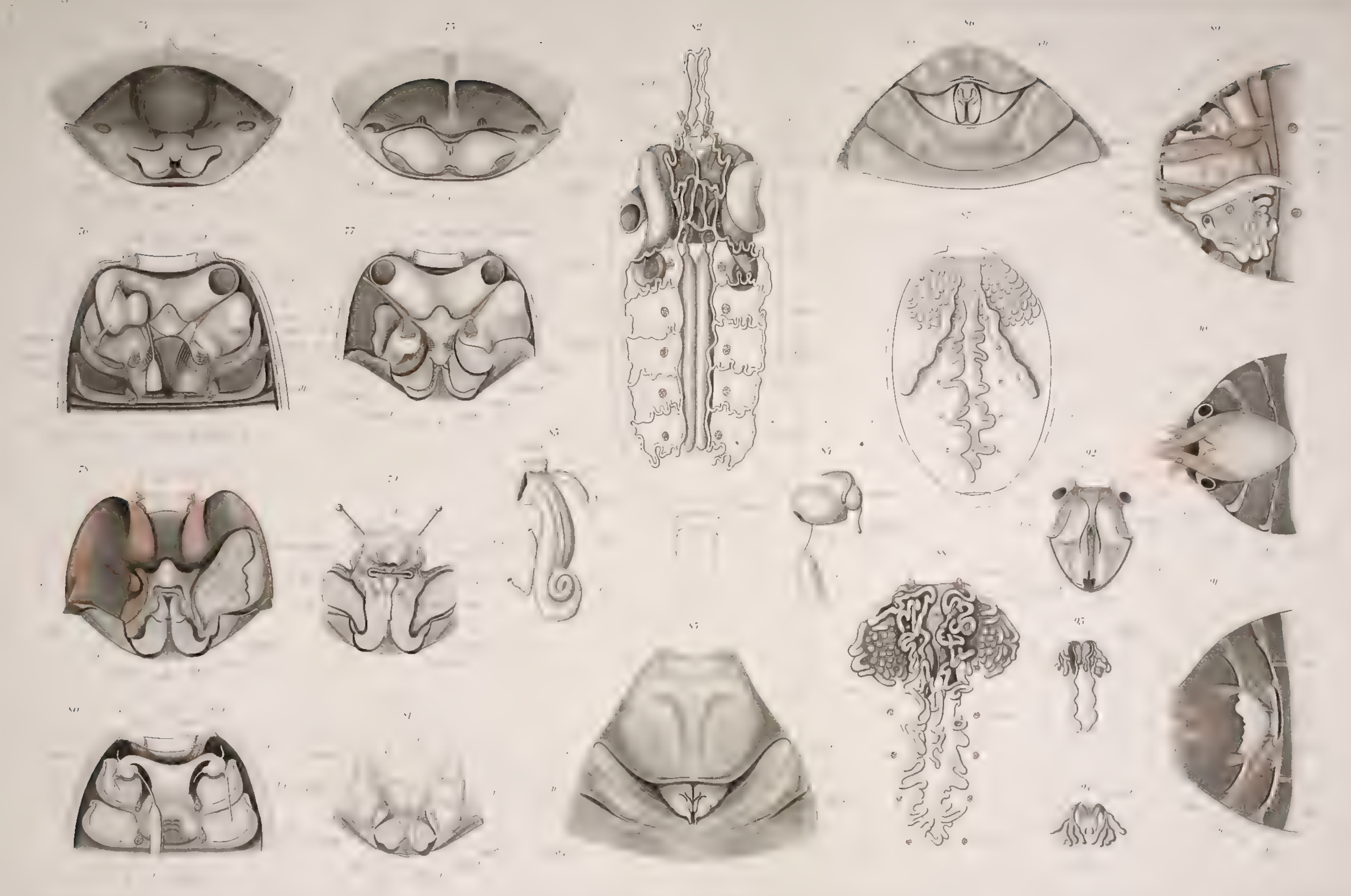

lbm
shh
sphl
ipnste
m


uphl
phd
phgr
cdorg
urst 2hr
ut.extv
goap
hypk

Zoologica Heft








95a
95b
97
goaj lt
goaj lt
96
drzk
bwk
99
98
sblw
spm
100
101
102
sblwk
mt
sblw
spm

Verzeichnis der bisher erschienenen Hefte der Zoologica:

Heft 1. **Chun, C.,** Die pelagische Tierwelt in grösseren Meerestiefen und ihre Beziehungen zu der Oberflächenfauna. Mit 5 farb. Doppeltafeln. 1888. 20,—.
„ 2. **Strubell, Ad.,** Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des Rübennematoden Heterodera Schachtii Schmidt. Mit 2 z. T. farb. Tafeln. 1888. 10,—.
„ 3. **Vanhöffen, E.,** Untersuchungen üb. semäostome u. rhizostome Medusen. Mit 6 farb. Taf. u. 1 Karte. 1889. 24,—.
„ 4. **Heckert, G. A.,** Leucochloridium Paradoxum. Monograph. Darstellung der Entwicklungs- und Lebensgeschichte des Distomum macorostomum. Mit 4 z. T. farb. Tafeln. 1889. 20,—.
„ 5. **Schewiakoff, W.,** Beiträge zur Kenntnis der holotrichen Ciliaten. Mit 7 farb. Tafeln. 1889. 32,—.
„ 6. **Braem, Fr.,** Untersuchungen über die Bryozoen des süssen Wassers. Mit 15 z. T. farb. Tafeln und zahlr. Illustr. im Text. 1890. 80,—.
„ 7. **Kaiser, Joh.,** Beiträge zur Kenntnis der Anatomie, Histologie und Entwicklungsgeschichte der Acantocephalen. 2 Teile. Mit 10 Doppeltafeln. 1891—92. 92,—.
„ 8. **Haase, E.,** Untersuchungen über die Mimicry auf Grundlagen eines natürlichen Systems der Papilioniden. 2 Bände. Mit 14 farb. nach der Natur gezeichn. u. lithogr. Tafeln. 1891—92. 90,—.
„ 9. **Herbst, C.,** Beiträge zur Kenntnis der Chilopoden. Mit 5 Doppeltafeln. 1891. 24,—.
„ 10. **Leichmann, G.,** Beiträge zur Naturgeschichte der Isopoden. Mit 8 Tafeln. 1891. 24,—.
„ 11. **Schmeil, O.,** Deutschlands freileb. Süsswasser-Copepoden. I. Cyclopidae. M. 8 z.T. farb. Taf.u. 3 Illustr. 1892. 54,—.
„ 12. **Frenzel, Joh.,** Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentiniens. I. Die Protozoen. I. Lfg. 1—4. Mit 10 farbigen Tafeln. 1892. 56,—.
„ 13. **Kohl, C.,** Rudimentäre Wirbelthieraugen. I. Mit 9 farb. Doppeltafeln. 1892. 73,—.
„ 14. **Kohl, C.,** Rudimentäre Wirbelthieraugen. II. Mit 6 farb. Doppeltafeln. 1893. 62,—.
„ 14N. **Kohl, C.,** Rudimentäre Wirbelthieraugen. Nachtrag. 1895. 12,—.
„ 15. **Schmeil, O.,** Deutschlands freileb. Süsswassercopepoden. II. Harpacticidae. M. 8 z. T. farb. Taf. u. Illustr. 1893. 40,—.
„ 16. **Looss, A.,** Die Distomen unserer Fische und Frösche. Neue Untersuchungen über Bau und Entwicklung des Distomenkörpers. Mit 9 farb. Doppeltafeln. 1894. 82,—.
„ 17. **Leche, W.,** Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugethiere, zugleich ein Beitrag zur Stammesgeschichte dieser Tiergruppe. I. Ontogenie. Mit 19 Tafeln und 20 Textfiguren. 1895. 64,—.
„ 18. **Nagel, W. A.,** Vergleichend physiolog. u. anatom. Untersuchungen über den Geruchs- u. Geschmackssinn u. ihre Organe mit einleitend. Betrachtungen aus der allgemeinen vergleichenden Sinnesphysiologie. Mit 7 z. T. farb. Taf. 1894. 42,—.
„ 19. **Chun, C.,** Atlantis. Biologische Studien über pelagische Organismen. Mit 12 Doppeltaf. u. 8 einf. Taf. 1896. 128,—.
„ 20. **Zoologische Ergebnisse** der v. d. Ges. f. Erdkunde in Berlin ausgesandten Grönlandsexpedition. 1) Dr. E. Vanhöffen: Untersuchungen über Arachnactis albida Sars. 2) Ders.: Die grönländischen Ctenophoren. Mit 1 Taf. 7,—. 3) Dr. H. Lohmann: Die Appendikularien der Expedition. Mit 1 Taf. 4) Prof. Dr. K. Brandt: Die Tintinnen. Mit 1 Taf. Zusammen 12,—. 5) Dr. H. Lenz: Grönländische Spinnen. Mit 9 Holzschn. 6) Dr. Kramer: Grönländische Milben. Mit 3 Holzschn. 7) Dr. Sommer: Drei Grönländerschädel. Mit 1 Taf. 9,—. 8) E. Rübsamen: Mycetophiliden etc. Mit 2 Taf. 9) W. Michaelsen: Grönländische Anneliden. 12,—.
„ 21. **Schmeil, O.,** Deutschlands freileb. Süsswasser-Copepoden. III. Centropagidae. Mit 12 z. T. farb. Taf. u. Illustr. i. Text. 1896. 50,—.
„ 21N. **Schmeil, O.,** Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden. Nachtrag zu den Familien der Cyclopiden und Centropagiden. Mit 2 Tafeln. 1898. 12,—.
„ 22. **Piersig, R.,** Deutschlands Hydrachniden. Complet. Mit 51 z. Th. farb. Tafeln. 132,—.
„ 23. **Braem, F.,** Die geschlechtliche Entwicklung von Plumatella fungosa. Mit 8 Tafeln. 1897. 36,—.
„ 24. **Thiele, J.,** Studien über pazifische Spongien. 2 Teile mit 13 Tafeln u. 1 Holzschn. 1898. 48,—.
„ 25. **Stoller, J. H.,** On the organs of respiration of the oniscidae. 1899. Mit 2 Tafeln. 7,—.
„ 26. **Wasmann, E.,** S. J., Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen. 1899. Mit 3 Tafeln. 16,—.
„ 27. **Pagenstecher, C.,** Die Lepidopterenfauna des Bismarck-Archipels. I. Die Tagfalter. Mit 2 col. Taf. 1899. 28,—.
„ 28. **Miltz, O.,** Das Auge der Polyphemiden. Mit 4 color. Tafeln 1899. 18,—.
„ 29. **Pagenstecher, C.,** Die Lepidopterenfauna d. Bismarck-Archipels. II. Die Nachtfalter. Mit 2 col. Taf. 1900. 38,—.
„ 30. **Müller, G. W.,** Deutschlands Süsswasser-Ostracoden. Mit 21 Tafeln. 1900. 60,—.
„ 31. **Michaelsen, W.,** Die holosomen Ascidien des magalhaensisch-südgeorgischen Gebietes. Mit 3 Tafeln. 1900. 24,—.
„ 32. **Handrick, K.,** Z. Kenntn. d. Nervensystems u. d. Leuchtorgane v. Argyropelecus hemigymnus. M. 6 Taf. 1901. 28,—.
„ 33 **Heymons, R.,** Die Entwickelungsgeschichte der Scolopender. Mit 8 Tafeln. 1901. 52,—.
„ 34. **Woltereck, R.,** Trochophora-Studien I. Mit 11 Tafeln und 25 Textfiguren. 1902. 40,—.
„ 35. **Bösenberg, W.,** Die Spinnen Deutschlands. Mit 43 Tafeln. 1901/3. 95,—.
„ 36. **Stromer v. Reichenbach, E.,** Die Wirbel der Land-Raubtiere, ihre Morphologie und systematische Bedeutung. M. 5 Taf. 1902. 48,—.
„ 37. **Leche, W.,** Entwicklungsgesch. d. Zahnsystems d. Säugetiere. II. Phylogenie. H. 1: Erinaceidae. M. 4 Taf. u. 59 Textfig. 1902. 24,—.
„ 38. **Illig, K. G.,** Duftorgane der männl. Schmetterlinge. M. 5 Taf. 1902. 24,—.
„ 39. **Schauinsland, H.,** Beitr. z. Entwickelungsgeschichte u. Anatomie d. Wirbeltiere I. II. III. m. 56 Taf. 1903. 80,—.
„ 40. **Zur Strassen, Otto L.,** Geschichte der T-Riesen von Ascaris megalocephala. Teil I mit 5 Taf. u. 12 Textfig. 28.—.
„ 41. **Müller, H.,** Beitrag zur Embryonalentwicklung von Ascaris megalocephala. Mit 5 Taf. und 12 Textfig. 36.—.

Beiträge zur Morphologie der Arthropoden,

By Börner, Carl Julius Bernhard